



**UNIVERSIDAD CATOLICA SAN PABLO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y COMPUTACIÓN  
PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**

**TESIS:**

**“PROPUESTA PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN  
SISTEMA ERP QUE OPTIMICE LA ADMINISTRACIÓN  
DE LOS RECURSOS DE LA EMPRESA MM  
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN CIVIL SAC”**

Presentada por el Bachiller  
ESTEBAN DELGADO CÁCERES

Para optar el Título Profesional de  
INGENIERO INDUSTRIAL

AREQUIPA – PERU

2015

## **DEDICATORIA**

Dedico con mucho cariño este proyecto a mi familia completa, por su apoyo incondicional y por la enorme paciencia que tuvieron en la realización de este sueño profesional.

A mis padres Roberto y Olga, quienes confiaron en mi capacidad a pesar de todo. Con todo el amor del mundo esto es para ustedes.

A mis abuelos Celia y Carlos por el seguimiento férreo y diario del avance de la tesis. Su voz de aliento y su constante preocupación aportaron enormemente en la realización de este proyecto personal.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco en primer lugar a Dios, ya que sin Él nada de esto sería posible.

A mis padres, quienes me apoyaron en momentos en que éste objetivo parecía estar lejos de cumplirse. Siempre estuvieron pendientes de cualquier necesidad mía para obtener este logro profesional tan importante. Supieron cuándo presionar y cuándo mantener su distancia, les agradezco infinitamente por estar siempre conmigo.

A la Universidad Católica San Pablo, casa de estudios que me formó y moldeó no solo a nivel profesional sino a nivel personal, inculcándome valores que practico en todos los ámbitos de mi vida.

A Carolina, mi querida asesora, por la increíble paciencia en este proceso tan largo y duro. Por creer en mí y darme ánimos cuando parecía haberme rendido. Gracias no solo por asesorarme, te agradezco por la calidad de persona que has sido conmigo en todo este tiempo. Muchas gracias.

## **RESUMEN**

En la empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C. se tiene una deficiente administración de los recursos, lo cual es generado por la falta de información centralizada, actualizada y estandarizada que le permita tomar decisiones gerenciales. Para evidenciar estos problemas se hizo un diagnóstico situacional de la compañía a fin de recabar la información suficiente para identificar las falencias en la administración.

Se analizó el contexto y estructura de la empresa para determinar su nivel de organización, la forma en que maneja sus procesos y finalmente para identificar todo aquello que constituye la empresa, su personal, activos y bienes inmuebles. Un análisis de data fue necesario para identificar indicadores iniciales de la empresa tanto en tiempo, nivel de servicio y costos, los cuales serían afectados con la propuesta de mejora.

Las 5 fuerzas de Porter permitieron evaluar la competitividad de la empresa en el mercado y su posición respecto a cada fuerza, haciendo hincapié en la administración de información. Con el análisis visual se evaluó cada paso del proceso productivo de la empresa, identificando los problemas en cada actividad, su causa y respectivo efecto, con el fin de encontrar las principales necesidades de la empresa. Con el mapeo de procesos se pudo hacer un levantamiento de procesos en áreas con grandes deficiencias, se identificó problemas, causas y efectos que permitieron desarrollar la propuesta. Adicionalmente se hizo un relevamiento de información de cómo se manejan los procesos a nivel de información de la empresa, para así comprobar la verdadera necesidad de un ERP en MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C. Finalmente se realizó un análisis de capital humano, donde todo el personal de la empresa describe la problemática que tiene respecto a la administración de la información.

Habiéndose realizado múltiples análisis, se desarrolló una propuesta de implantación de ERP que permitiera optimizar la administración de los

recursos de la empresa, ésta propuesta incluye la mejora de procesos críticos dentro de la empresa antes de la propia implantación del ERP.

La propuesta de implantación consta de 29 actividades secuenciales, con una duración de 173 días e involucra a todos los responsables de las áreas funcionales. El horizonte de evaluación es de 2 años, y tiene un costo de S/.209, 363.20, el beneficio asciende a S/. 362, 480.47, teniendo un saldo positivo de S/. 153, 117.27 al final del periodo de evaluación y un coeficiente costo beneficio de 1,73.

## **INTRODUCCION**

La empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C. es una compañía dedicada a brindar servicios de construcción civil en el sector minero en el sur del país. Este mercado tiene un crecimiento sostenido, el cual garantiza las oportunidades de trabajo para la compañía.

Sin embargo, la posición de la empresa en el mercado es desfavorable. Una deficiente administración de los recursos de la empresa está generando grandes inconvenientes para poder obtener nuevos proyectos y competir con los rivales del mercado actual.

Las falencias en la administración de los recursos quedan evidenciadas en la falta de información estandarizada, actualizada e integrada en todos los niveles de la organización, de forma que la empresa esté en capacidad de poder tomar decisiones gerenciales.

Al no contar con información centralizada y a tiempo real en una plataforma única, la empresa no es capaz de integrar sus procesos, mantener un registro histórico de su información, desarrollar indicadores que permitan el control y seguimiento de sus actividades, ingresar y consultar rápidamente el sistema en búsqueda de información relevante.

Ante esta problemática que presenta la empresa es necesario desarrollar una propuesta que permita a la compañía MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C. administrar eficientemente sus recursos y para ello se ha contemplado la implantación de un ERP (Enterprise Resource Planning). La implantación del mismo podrá solucionar en gran medida la problemática que presenta actualmente la empresa, haciéndola más competitiva, y mejorando su posición en el mercado del sector minero.

## INDICE GENERAL

CAPÍTULO I GENERALIDADES.....	1
1.1 PLANTEAMIENTO TEÓRICO .....	2
1.1.1 Planteamiento del Problema .....	2
1.1.2 Descripción del Problema.....	2
1.1.3 Tipo del Problema de Investigación.....	3
1.1.4 Campo, Área y Línea.....	3
1.1.5 Interrogantes Básicas.....	3
1.2 OBJETIVOS.....	4
1.2.1 Objetivos Específicos .....	4
1.2.2 Alcance de la propuesta .....	4
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	5
1.4 VARIABLES E INDICADORES.....	7
1.5 HIPÓTESIS.....	7
1.5.1 Alcances.....	8
1.6 PLANTEAMIENTO OPERACIONAL.....	8
1.6.1 Técnicas .....	8
1.6.2 Instrumentos.....	9
1.6.2.1 Entrevista.....	9
1.6.2.2 Cuestionario.....	9
1.6.2.3 Observación.....	10
1.6.2.4 Mapeo de Procesos .....	10
1.7 POBLACIÓN.....	11
1.7.1 Estrategia .....	11
1.7.1.1 Contacto con la zona de estudio.....	11
1.7.1.2 Toma de datos .....	12
1.7.1.3 Análisis y procesamiento de Datos.....	12
1.7.2 Criterios para el manejo de resultados .....	12
2. CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO .....	14
2.1 DEFINICIONES DE ERP .....	15
2.2 HISTORIA-EVOLUCIÓN DE ERP.....	16
2.3 COMPONENTES Y FUNCIONALIDAD DE UN ERP.....	20
2.4 ¿CÓMO GENERA VALOR UN ERP?.....	21

2.5	CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE UN ERP .....	23
2.6	PASOS PARA LA IMPLANTACIÓN.....	26
2.7	FACTORES CRÍTICOS DE IMPLANTACIÓN.....	30
2.7.1	Preparación .....	34
2.7.2	Implantación .....	34
2.7.3	Evaluación .....	36
3.	CAPITULO III DIAGNÓSTICO SITUACIONAL .....	39
3.1	LA EMPRESA .....	40
3.1.1	Descripción General del Rubro de la Empresa .....	40
3.1.2	Actividad Principal .....	40
3.1.3	Reseña Histórica .....	40
3.1.4	Tipo De Organización.....	41
3.1.5	Fines De La Organización .....	42
3.1.5.1	Política .....	42
3.1.5.2	Misión .....	43
3.1.5.3	Visión .....	43
3.1.5.4	Valores.....	44
3.1.6	Órganos De Dirección y Control De La Empresa .....	44
3.1.7	Distribución Del Personal Por Órganos De Control .....	46
3.1.8	Instalaciones y Equipos.....	47
3.1.8.1	Instalaciones .....	47
3.1.8.2	Equipos .....	48
3.1.9	Organización .....	49
3.1.10	Diagrama de Flujo del proceso productivo de la empresa.....	49
3.1.11	Descripción de Áreas Funcionales .....	51
3.2	ANÁLISIS DE DATA .....	52
3.2.1	Tiempo .....	53
3.2.1.1	Tiempo de Entrega a Obra.....	53
3.2.1.2	Tiempo de Respuesta por Proyecto.....	55
3.2.1.3	Tiempo de habilitación de personal .....	57
3.2.2	Nivel de Servicio.....	59
3.2.2.1	Cumplimiento del Cronograma de Proyecto .....	59
3.2.3	Costos .....	60
3.2.3.1	Costos Empleados Oficina Administrativa .....	61

3.3	LAS 5 FUERZAS DE PORTER.....	63
3.3.1	Aparición de nuevos competidores.....	63
3.3.1.1	Mota Engil.....	65
3.3.1.2	Sisproe S.A.C. ....	67
3.3.1.3	Evaluación de los factores para la aparición de nuevos competidores.....	69
3.3.2	Poder de Negociación con los Proveedores.....	72
3.3.2.1	Aceros Comerciales S.C.R.L. ....	73
3.3.2.2	Empresa Siderúrgica del Perú S.A. ....	75
3.3.2.3	Empresa Ferretera & Logística Valentino ....	77
3.3.2.4	Concretos Supermix S.A.....	79
3.3.2.5	Maderera Madre de Dios S.R.L. ....	81
3.3.2.6	Evaluación de los factores del poder de negociación de los proveedores .....	83
3.3.3	Rivalidad entre los competidores actuales .....	85
3.3.3.1	B&B Murillo .....	85
3.3.3.2	El Portillo S.R.L.....	87
3.3.3.3	AiD Ingenieros .....	88
3.3.3.4	Evaluación de rivalidad de los competidores actuales.....	89
3.3.4	Poder de Negociación de los Clientes.....	91
3.3.4.1	IMCO Servicios S.A.C.....	92
3.3.4.2	Sociedad Minera Cerro Verde.....	94
3.3.4.3	Compañía Minera Antapaccay.....	96
3.3.4.4	Valoración Poder de negociación de los clientes.....	98
3.3.5	Amenaza de productos/servicios sustitutos.....	101
3.4	ANÁLISIS VISUAL .....	103
3.5	MAPEO DE PROCESOS.....	106
3.5.1	Levantamiento de Procesos y Diagramas de Flujo .....	109
3.5.2	Procesos Críticos .....	111
3.5.3	Diagrama Causa Efecto .....	113
3.6	RELEVAMIENTO DE INFORMACIÓN DE PROCESOS .....	117
3.7	ANÁLISIS DE CAPITAL HUMANO .....	119
3.7.1	Cuestionario Cerrado .....	119
3.7.2	Objetivo .....	120



3.7.3	Desarrollo de la Encuesta .....	120
3.7.4	Resultados de la Encuesta.....	120
3.7.5	Conclusiones.....	131
3.8	INDICADORES .....	131
3.8.1	Indicadores Actuales .....	132
3.8.2	Medición indicadores actuales .....	134
4.	CAPÍTULO IV PROPUESTA DE IMPLANTACIÓN DE ERP.....	137
4.1	OBJETIVO .....	138
4.1.1	Identificar y mejorar los proceso críticos de la empresa.....	138
4.1.2	Centralizar la información de la empresa en una sola plataforma .....	138
4.1.3	Obtener información en tiempo real de todas las áreas funcionales de la empresa .....	138
4.1.4	Disminuir los costos de planilla de oficina central y de operaciones .....	139
4.1.5	Realizar un control y seguimiento efectivo en todos los proyectos .....	139
4.1.6	Administrar eficientemente todos los recursos de la empresa 139	
4.2	METODOLOGIA .....	140
4.3	DESARROLLO DE LA PROPUESTA .....	142
4.3.1	Análisis Situacional de la Empresa.....	142
4.3.2	Identificación de necesidades de la empresa para la implantación.....	143
4.3.3	Definición de expectativas de la Gerencia General respecto a la propuesta de implantación .....	144
4.3.4	Designación de Jefe de proceso de implantación de ERP ...	145
4.3.5	Definición de los objetivos de la propuesta de implantación	146
4.3.6	¿Los objetivos se alinean con las expectativas de la Gerencia General? .....	146
4.3.7	A) NO: Regresar a paso 4.3.3. Revisar y ajustar los objetivos de la propuesta de implantación .....	147
4.3.8	B) SI: Levantamiento de procesos e identificación de procesos críticos	147

4.3.9	Elaboración de Propuesta de Mejora de Procesos Críticos .	148
4.3.10	Implantación de Mejora de Procesos Críticos .....	149
4.3.11	Definición de criterios de evaluación de proveedores .....	150
4.3.12	Convocatoria de proveedores de ERP .....	156
4.3.13	Solicitud de propuesta técnico-económica a proveedores ...	160
4.3.14	Evaluación de propuestas de proveedores .....	160
4.3.15	Selección de proveedores calificados .....	161
4.3.16	Demostración de ERP por parte de proveedores calificados	161
4.3.17	Evaluación final de proveedores.....	162
4.3.18	Elección de propuesta ganadora.....	164
4.3.19	Justificación de la inversión a realizar (Análisis Costo – Beneficio) .....	165
4.3.20	Pago a Proveedor 30% de valor de contrato.....	167
4.3.21	Instalación de ERP en servidor (Sistemas) y prueba del software .....	167
4.3.22	Ajuste del software a las necesidades especiales de la empresa.....	169
4.3.23	Capacitación de empleados en uso de ERP .....	170
4.3.24	Pago a Proveedor 40% de valor de contrato.....	171
4.3.25	Ejecución de pruebas piloto con personal capacitado.....	171
4.3.26	Lanzamiento oficial del sistema en la empresa .....	172
4.3.27	Periodo de prueba conjunta del antiguo sistema con nuevo sistema	174
4.3.28	Evaluación del proceso de implantación .....	174
4.3.29	Cronograma de Presentación del expediente final de implantación.....	175
4.4	ANÁLISIS COSTO – BENEFICIO .....	178
4.4.1	Costo de la Propuesta.....	178
4.4.2	Beneficios de la Propuesta.....	181
4.4.2.1	Mejora de Procesos Críticos de Logística y Almacén y Recursos Humanos. Utilización de ERP para control y seguimiento de atención de requerimientos de obra y de habilitación de personal.	

4.4.2.2 Utilización de software ERP para Control Operativo y Económico de los Proyectos en Ejecución.....	198
4.4.3 Resumen de Costos y Beneficios.....	199
4.5 OPTIMIZACIÓN DE INDICADORES .....	201
4.5.1 Tiempo de entrega a obra .....	201
4.5.2 Tiempo de respuesta por proyecto .....	202
4.5.3 Tiempo de habilitación de personal .....	203
4.5.4 Costos empleados oficina administrativa .....	203
4.6 EQUIPO DE GESTIÓN .....	204
4.7 SEGUIMIENTO Y CONTROL .....	206
4.8 VALIDACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	202
CONCLUSIONES .....	208
RECOMENDACIONES .....	211
BIBLIOGRAFÍA .....	214
ANEXOS .....	218

## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1.1. Variables e Indicadores .....	7
Cuadro 3.1. Órganos de Dirección Control y sus funciones.....	45
Cuadro 3.2. Distribución de Personal.....	46
Cuadro 3.3. Instalaciones de la Empresa .....	47
Cuadro 3.4. Equipos de la empresa.....	48
Cuadro 3.5.A Descripción de Áreas Funcionales.....	51
Cuadro 3.5.B Descripción de Áreas Funcionales.....	52
Cuadro 3.6. Tiempos estimados de habilitación por tipo de trabajador.....	58
Cuadro 3.7. Amenaza de Ingreso de Nuevos Competidores .....	66
Cuadro 3.8. Amenaza de Ingreso de Nuevos Competidores .....	68
Cuadro 3.9. Evaluación de posibles nuevos competidores.....	69
Cuadro 3.10. Poder de negociación de los proveedores .....	74
Cuadro 3.11. Poder de negociación de los proveedores .....	76
Cuadro 3.12. Poder de negociación de los Proveedores .....	78
Cuadro 3.13. Poder de negociación de los Proveedores .....	80
Cuadro 3.14. Poder de negociación de los Proveedores .....	82
Cuadro 3.15. Evaluación del poder de negociación de proveedores .....	83
Cuadro 3.16. Rivalidad entre competidores actuales.....	86
Cuadro 3.17. Rivalidad entre competidores actuales.....	87
Cuadro 3.18. Rivalidad entre competidores actuales.....	88
Cuadro 3.19. Evaluación de la rivalidad de competidores actuales .....	89
Cuadro 3.20. Poder de Negociación de los Clientes.....	93
Cuadro 3.21. Poder de Negociación de los Clientes.....	95
Cuadro 3.22. Poder de Negociación de los Clientes.....	97
Cuadro 3.23 Valoración del Poder de negociación de los clientes.....	98
Cuadro 3.24.A. Análisis Causa/Efecto del Proceso de Operación .....	104
Cuadro 3.24.B. Análisis Causa/Efecto del Proceso de Operación .....	105
Cuadro 3.25. Definición del Alcance de Mapeo de Proceso .....	108
Cuadro 3.26. Procesos de Logística y Almacén.....	109
Cuadro 3.27. Procesos de Recursos Humanos .....	110
Cuadro 3.28. Procesos Críticos .....	112
Cuadro 3.29. Consolidado de resultados por área.....	118

Cuadro 3.30. Pregunta 1 cuestionario cerrado.....	121
Cuadro 3.31. Pregunta 2 cuestionario cerrado.....	122
Cuadro 3.32. Pregunta 3 cuestionario cerrado.....	123
Cuadro 3.33 Pregunta 4 cuestionario cerrado .....	124
Cuadro 3.34. Pregunta 5 cuestionario cerrado.....	125
Cuadro 3.35. Pregunta 6 cuestionario cerrado.....	126
Cuadro 3.36 Pregunta 7 cuestionario cerrado .....	127
Cuadro 3.37 Pregunta 8 cuestionario cerrado .....	128
Cuadro 3.38. Pregunta 9 cuestionario cerrado.....	129
Cuadro 3.39. Pregunta 10 cuestionario cerrado.....	130
Cuadro 3.40. Cuadro de Indicadores .....	133
Cuadro 3.41. Cuantificación de Indicadores Actuales.....	135
Cuadro 4.1. Mejoras Procesos Críticos Recursos Humanos .....	148
Cuadro 4.2. Mejoras Procesos Críticos Logística y Almacén.....	149
Cuadro 4.3. Criterios de Evaluación de Proveedores de ERP .....	151
Cuadro 4.4. Criterios Finales de Evaluación de Proveedores Calificados	163
Cuadro 4.5. Cronograma de Implantación de ERP .....	177
Cuadro 4.6. Análisis Costo – Beneficio .....	179
Cuadro 4.7 Resumen de costos de Propuesta.....	180
Cuadro 4.8. Cuadro de Beneficios de la implantación de ERP .....	182
Cuadro 4.9. Base de duración de Proyectos.....	184
Cuadro 4.10. Tiempo de respuesta inicial requerimientos de obra .....	185
Cuadro 4.11. Tiempos estimados de habilitación por tipo de trabajador..	186
Cuadro 4.12. Cálculo de atraso en proyectos por falla en Atención de Requerimientos .....	187
Cuadro 4.13. Cálculo inicial de atraso en proyectos por fallas en proceso de habilitación .....	189
Cuadro 4.14. Clasificación de atrasos en proyectos .....	190
Cuadro 4.15. Tiempo de respuesta final requerimientos de obra.....	190
Cuadro 4.16. Tiempo de habilitación final.....	191
Cuadro 4.17. Cálculo de atraso final en proyectos por falla en tiempos de respuesta .....	192
Cuadro 4.18. Cálculo final de atraso en proyectos por fallas en proceso de habilitación .....	194

Cuadro 4.19. Reducción de Retrasos en Proyectos .....	195
Fuente: Elaboración Propia.....	195
Cuadro 4.20. Variación en retrasos de proyecto .....	195
Fuente: Elaboración Propia.....	195
Cuadro 4.21. Ahorros en mano de obra y empleados por implantación de propuesta .....	197
Fuente: Elaboración Propia.....	197
Cuadro 4.22. Ahorro anual por Control de Proyectos .....	198
Cuadro 4.23 Flujo Resumen de Costos y Beneficios .....	200
Cuadro 4.24. Evolución de Tiempo de entrega .....	202
Cuadro 4.25. Evolución Tiempo de respuesta por Proyecto .....	202
Fuente: Elaboración propia .....	202
Cuadro 4.26. Evolución Tiempo de Habilitación.....	203
Fuente: Elaboración propia .....	203
Cuadro 4.27. Evolución Costo Oficina Administrativa .....	204
Fuente: Elaboración propia .....	204
Cuadro 4.27. Formato de Control Proceso de Implantación .....	207

## INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 3.1. Tiempo de Entrega a Obra por Trimestres (2013-2014).....	54
Gráfico 3.2. Tiempo de Respuesta por Proyecto (2013-2014).....	56
Gráfico 3.3. Porcentaje de cumplimiento de Cronograma de Proyecto.....	60
Gráfico 3.4. Costo y Cantidad Empleados Oficina Administrativa.....	62
Grafico 3.5. Pregunta 1 cuestionario cerrado.....	121
Gráfica 3.6. Pregunta 2 cuestionario cerrado.....	122
Gráfico 3.7. Pregunta 3 cuestionario cerrado.....	123
Gráfico 3.8. Pregunta 4 cuestionario cerrado.....	124
Gráfico 3.9. Pregunta 5 cuestionario cerrado.....	125
Gráfico 3.10. Pregunta 6 cuestionario cerrado.....	126
Gráfico 3.11. Pregunta 7 cuestionario cerrado.....	127
Gráfico 3.12. Pregunta 8 cuestionario cerrado.....	128
Gráfico 3.13. Pregunta 9 cuestionario cerrado.....	129
Grafico 3.14. Pregunta 10 cuestionario cerrado.....	130

## INDICE DE ESQUEMAS

Esquema 2.1. Evolución de los Sistemas de Planificación .....	20
Esquema 2.2. Taxonomía de Factores Críticos de ERP .....	33
Esquema 3.1.:Organigrama General de la Empresa .....	49
Esquema 3.2.: Diagrama de Flujo Proceso Productivo de La Empresa.....	50
Esquema 3.3 Causa efecto Logística y Almacén .....	114
Esquema 3.4 Causa efecto Recursos Humanos.....	116
Esquema 4.1.: Diagrama de Flujo de Metodología de Propuesta de Implantación de ERP .....	141
Esquema 4.2. Organigrama de proceso de implantación de ERP .....	205



---

# **CAPÍTULO I**

## **GENERALIDADES**

---

## **1.1 PLANTEAMIENTO TEÓRICO**

### **1.1.1 Planteamiento del Problema**

¿De qué manera puede contribuir la implantación de un ERP en la optimización de la administración de los recursos de una empresa contratista minera de construcción civil de la ciudad de Arequipa?

### **1.1.2 Descripción del Problema**

El problema central de la empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C. se basa en la falta de información estandarizada, actualizada e integrada en todos los niveles para una adecuada toma de decisiones.

Todas las áreas administrativas de la empresa se desenvuelven de forma aislada, generando información propia y exclusiva. La información con la que se cuenta, responde a necesidades particulares que se suscitan en el desempeño diario de las labores, careciendo de consolidados o actualizaciones periódicas que permitan evaluar la empresa a través del tiempo.

La empresa carece de reportes mensuales, trimestrales y anuales en todas las áreas, con la excepción de contabilidad. Por lo expuesto anteriormente, la información no es consistente y a su vez no puede ser validada por los otros departamentos de la empresa.

Toda ésta problemática dificulta la comunicación de la parte administrativa (oficina) con la parte operativa (ejecutora de proyectos). El área operacional que trabaja en campo, requiere de información y recursos para atender las

necesidades del cliente final, los cuales no llegan en el tiempo solicitado, generando atrasos e insatisfacción.

Todo lo anteriormente descrito conlleva a una pérdida de tiempo por la duplicidad de información que se genera, ya que no hay un sistema integrado de información que asegure un flujo único con el que se puedan tomar decisiones gerenciales.

### **1.1.3 Tipo del Problema de Investigación**

El presente trabajo de investigación es de tipo NO EXPERIMENTAL con características DESCRIPTIVAS y EXPLICATIVAS, lo cual permite diagnosticar y evaluar la empresa por lo se puede proponer lineamientos que devengan en una propuesta que permita optimizar el desempeño.

### **1.1.4 Campo, Área y Línea**

Campo : Gestión Gerencial  
Área : Administración de Información  
Línea : Optimización y Desarrollo

### **1.1.5 Interrogantes Básicas**

- ¿Qué deficiencias se tienen actualmente en la empresa como consecuencia de no tener un ERP implantado en todas las áreas funcionales?
- ¿La empresa y sus colaboradores son conscientes de la necesidad de un ERP para una mejor administración de los recursos de la empresa?
- ¿Se puede desarrollar una secuencia lógica para implantar un ERP?

- ¿Cómo puede contribuir la propuesta de implantación de un ERP en la administración de la empresa?
- ¿Cuál sería el Costo-Beneficio de la implantación de un ERP?

## **1.2 OBJETIVOS**

“Desarrollar una propuesta de implantación de un ERP para la optimización de la administración de todos los recursos de la empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C.

### **1.2.1 Objetivos Específicos**

- Realizar un diagnóstico situacional para determinar el funcionamiento y manejo de información de la empresa.
- Determinar si la empresa tiene una la necesidad real de un ERP para administrar sus recursos.
- Desarrollar una secuencia lógica que permita implantar exitosamente un ERP en la empresa.
- Evaluar los potenciales resultados de la implantación de un ERP en la administración de la empresa.
- Efectuar un análisis costo – beneficio de la implantación de un ERP.

### **1.2.2 Alcance de la propuesta**

El desarrollo de la propuesta de implantación de un ERP abarca a todas y cada una de las áreas funcionales de la empresa, ya que se busca a través de un ERP consolidar todos los procesos y actividades para así optimizar la administración de los recursos de la empresa.

El flujo de información que se busca obtener engloba todas las operaciones de la empresa sin excepción. La empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C. posee las siguientes áreas funcionales:

- Gerencia General
- Proyectos
- Planeamiento
- Costos y Presupuestos
- Contabilidad
- Finanzas
- Logística
- Recursos Humanos.
- Almacén

### **1.3 JUSTIFICACIÓN**

Actualmente, la información con la que empresa cuenta está desactualizada, incompleta y su origen está supeditado a cada área de acuerdo a las necesidades que se vayan presentando, sin que las demás tengan conocimiento de la misma. Esto hace que la información pierda validez.

La razón de ser de ésta propuesta, responde a una necesidad muy importante por integrar todos los procesos de la empresa en una plataforma única de información a tiempo real, que esté al alcance de todas las áreas.

A través de ésta plataforma se facilitará las decisiones gerenciales, haciéndolas más eficaces, tomando en consideración todos los recursos de la empresa. Estas decisiones se tomarán contando con información real, oportuna, estandarizada y actualizada.

Con el desarrollo de ésta propuesta se busca la implantación exitosa de un sistema ERP, de forma que al contar con una sola fuente de datos centralizada y actualizada, se pueda eliminar la duplicidad de información y disminuir tiempos de ingreso y consulta de datos.

Adicionalmente, el presente modelo tiene un carácter multifuncional: alcanzar el objetivo final de la forma más eficiente posible lo cual no depende sólo de una función o responsabilidad de la empresa, sino que es el resultado de aunar los esfuerzos de toda la organización. De ahí la necesidad de contemplar todos los procesos y las áreas de relación.

Se tiene acceso total y fiable a la información necesaria para la investigación. Las fuentes de información disponibles para el desarrollo de la propuesta son:

- Fuentes primarias :
  - Observación directa
  - Entrevistas
  - Cuestionarios
  - Data de la Empresa
- Fuentes secundarias:
  - Documentos bibliográficos
  - Datos de gestión del sector en Arequipa
  - Otros estudios similares

Finalmente, debido a que el presente estudio será realizado íntegramente por el investigador quien tiene acceso directo a la información y el presente estudio será subvencionado por el mismo, este estudio es considerado económicamente factible para su realización.

#### 1.4 VARIABLES E INDICADORES

En el siguiente cuadro se puede observar las variables que serán contempladas para el desarrollo de la propuesta de implantación.

**Cuadro 1.1. Variables e Indicadores**

VARIABLES	INDICADORES	SUB INDICADORES
Variable Independiente "Implantación ERP"	Gestión	<ul style="list-style-type: none"><li>• # de Proyectos Activos</li><li>• Capacidad Utilizada</li><li>• Capacidad Disponible</li></ul>
	Integración	<ul style="list-style-type: none"><li>• # de procesos por proyecto.</li></ul>
	Planificación	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hitos de cumplimiento contractuales.</li></ul>
	Proveedores	<ul style="list-style-type: none"><li>• # de Proveedores Internos y externos</li><li>• Clasificación de proveedores</li></ul>
	Clientes	<ul style="list-style-type: none"><li>• # de Clientes Internos y externos.</li></ul>
	Finanzas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Análisis flujo de caja</li></ul>
Variable Dependiente "Optimización de la Administración de la Empresa"	Tiempo	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tiempo de Entrega en Obra</li><li>• Tiempo de Habilitación de Personal</li></ul>
	Nivel de Servicio	<ul style="list-style-type: none"><li>• % Cumplimiento de cronograma de proyecto.</li></ul>
	Costos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Costo de personal oficina central.</li><li>• Costo de mano de obra directa</li></ul>

Fuente: Elaboración Propia

#### 1.5 HIPÓTESIS

¿Se podrá lograr la optimización en la administración de los recursos de la empresa del sector de construcción civil en Arequipa?

### 1.5.1 Alcances

- ¿Qué se quiere hacer?

Analizar la problemática y proponer la implantación de un ERP.

- ¿Dónde se va a realizar el estudio?

En una empresa contratista de construcción civil de la ciudad de Arequipa

- ¿Cuánto tiempo va a demorar el estudio?

Se considera que el tiempo total destinado para la recolección de datos y análisis de la información será de aproximadamente 3 meses.

## 1.6 PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

### 1.6.1 Técnicas

Con la finalidad de recopilar los datos necesarios y extraer información para la investigación del problema objeto de estudio, se utilizarán instrumentos como entrevistas, cuestionarios, inspección de registros (revisión en el sitio) y observación.

Estas técnicas servirán para complementar el trabajo y ayudar a asegurar una investigación completa. Es así, que para tener una visión más concreta del funcionamiento de los instrumentos para la recolección de datos, estos serán explicados brevemente.



## **1.6.2 Instrumentos**

### **1.6.2.1 Entrevista**

La entrevista será enfocada principalmente a los responsables del manejo y gestión de data de cada área funcional de la empresa, así como también a los residentes encargados de dirigir los proyectos en ejecución y finalmente al Gerente de Operaciones.

Se pretende que la entrevista sea cara a cara y se puedan obtener datos precisos con respecto al tema de investigación, relacionando las variables propuestas para el mismo. Para esto, se hace necesario realizar las preguntas con anticipación y ser correctamente formuladas.

### **1.6.2.2 Cuestionario**

Es necesario mencionar que este debe diseñarse con sumo cuidado para que tenga la utilidad que se espera.

Se pretende aplicar el cuestionario a los trabajadores de la empresa para conocer los problemas internos.

#### **a) Cuestionario Cerrado**

Este cuestionario limitará las respuestas posibles del interrogado. Con este formato se pretende obtener información sobre el problema planteado,

forzando a los entrevistados para que formen su opinión sobre los aspectos importantes antes mencionados.

#### **1.6.2.3 Observación**

Con autorización de los responsables de la Empresa, se examinará los procedimientos que se realizan en la empresa, explicando a los empleados que van a ser observados lo que se va a hacer y las razones para ello. De esta manera, se observará a las personas cuando efectúan su trabajo con el fin de estudiar las actividades de grupo. Con este instrumento, se determinará que se está haciendo, cómo se está haciendo, quién lo hace, cuándo se lleva a cabo, cuánto tiempo toma, dónde se hace y por qué se hace.

#### **1.6.2.4 Mapeo de Procesos**

Conjuntamente con la Gerencia de Operaciones se procederá al levantamiento del mapeo de los procesos para poderlos identificar y clasificar en la cadena de valor de la empresa.

Se tiene por ende un análisis de los procesos categorizándolos de acuerdo a su criticidad para así poder establecer una propuesta de implantación de ERP que se ajuste a las necesidades de la empresa.

Asimismo y para tal efecto se utilizarán como herramientas: el diagrama de flujo actual de cada proceso y la ficha de identificación de problemas y

causas con el fin de analizar e identificar los procesos más críticos.

Todo ello servirá para poder satisfacer las necesidades de la empresa en su continua interacción con colaboradores (proveedores) y con los clientes finales.

## **1.7 POBLACIÓN**

Se considera como población para la investigación a todos los involucrados de la empresa.

### **1.7.1 Estrategia**

Se formularán estrategias con la finalidad de estructurar el mecanismo de la investigación:

#### **1.7.1.1 Contacto con la zona de estudio**

- Coordinar previamente con los responsables, para tener acceso a la información sin inconvenientes e iniciar del proceso de recolección de datos.
- Preparar los instrumentos para la toma de datos mencionados anteriormente (cuestionarios, entrevistas, observación).
- Coordinar con los responsables y trabajadores la posible fecha de inicio de la recopilación de la información.

#### **1.7.1.2 Toma de datos**

- Se va a realizar un diagnóstico de acuerdo a las características de la investigación. La recolección deberá ser integral tratando de profundizar el problema a investigar.
- Se aplicará en todo el proceso de gestión de la empresa.
- Se realizará la recopilación de datos cumpliendo el rol de fechas establecido por los responsables de la empresa y el investigador.

#### **1.7.1.3 Análisis y procesamiento de Datos**

- Se hará uso de cuadros y gráficos para mostrar visualmente el problema investigado.
- Se determinará cuáles son los pros y contras de la investigación en cuanto a la implantación de un ERP así como su necesidad para la optimización de la administración de los recursos de la empresa.

#### **1.7.2 Criterios para el manejo de resultados**

Los resultados obtenidos serán fundamentales para su posterior análisis, es por eso que estos deberán ser tomados con sumo cuidado y llevados a análisis utilizando métodos que permitan vislumbrar la situación actual de la gestión de la empresa y en consecuencia, plantear soluciones que permitan resolver las interrogantes básicas que fueron planteadas al inicio del estudio.

En esta investigación se hará uso del mapeo de procesos y de herramientas de gestión para determinar cuáles son los principales problemas correspondientes a la gestión y desempeño de la empresa.

---

## **CAPÍTULO II**

# **MARCO TEÓRICO**

---

## 2.1 DEFINICIONES DE ERP

Un sistema de planeación de los recursos empresariales es un término que se emplea para describir un sistema de información organizacional (empresarial) integrado. El ERP es software que ayuda al flujo de información entre las áreas funcionales de la organización. <sup>1</sup>

Otra definición de ERP la vincula con los sistemas de gestión: “Un ERP, Enterprise Resource Planning, es un sistema integrado de gestión que cubre de forma total diferentes áreas funcionales de una empresa. Es un sistema de información estructurado que permite la gestión integral de las diversas áreas empresariales”. <sup>2</sup>

Una importante definición también lo describe como un potente paquete de software que permiten a los negocios integrar una gran variedad de funciones dispares. En particular menciona además, que los sistemas ERP pueden proveer las bases para un amplio rango de operaciones en línea. <sup>3</sup>

Una última definición califica al ERP como una aplicación de software personalizado y estandarizado, que incluye soluciones integradas de negocio para el núcleo de los procesos de

---

<sup>1</sup> Kendall, K & Kendall, J. (2005). *El Rol del Analista del Sistemas. En Análisis y Diseños de Sistemas (752)*. Ciudad de México: Pearson Educación. (Libros de internet)

<sup>2</sup> De Pablos, C., López, J., Martín. & Medina, S. (2004). *Informática y Comunicaciones en la Empresa*. Madrid: ESIC Editorial. (Libros de Internet).

<sup>3</sup> O`Leary, D. (2000). *Enterprise Resource Planning Systems. Systems, Life Cycle, EElectronic Commerce and Risk*. California: Cambridge University Press. (Libro de Internet)

planificación y control, almacenamiento y las principales funciones administrativas.<sup>4</sup>

Tomando en cuenta todas estas definiciones, se puede encontrar consenso en que un ERP, es una herramienta de gestión muy poderosa, cuya función primordial es integrar todos los procesos de la empresa en una sola base de datos centralizada, que permita a todas las áreas funcionales desenvolverse individualmente, proporcionando información única para el uso y procesamiento de todos los demás departamentos empresariales. Esta herramienta es de vital importancia para una adecuada toma de decisiones gerenciales.

## **2.2 HISTORIA-EVOLUCIÓN DE ERP**

El origen del sistema ERP es producto de una evolución de los sistemas de información, en su búsqueda por ser más eficientes y por buscar establecer un mejor y rápido control de las operaciones de la empresa.

El punto de partida del ERP, se dio a partir de los años 60, donde las empresas dedicadas a la manufactura establecieron una prioridad por el control de sus inventarios, es por ello que los paquetes de software estaban limitados generalmente a los

---

<sup>4</sup> Al-Mashari, M., Al-Mudimigh, A. & Zairi, M. (2002). *Enterprise resource planning: A taxonomy of critical factors*. junio 06, 2002, de European Journal of Operational Research  
Sitio web:  
<http://www.student.oulu.fi/~jolahti/accinfo/4%20ERP%20Critical%20Factors.pdf>



procesos tradicionales de inventario.(Al-Mashari, Al-Mudimigh, & Zairi, 2002).<sup>5</sup>

Posteriormente, y debido a la necesidad de software diseñado específicamente para procesos de producción, surge una nueva prioridad: la planificación de los materiales.

El desarrollo de las teorías de eficiencia en el proceso de producción hace que se pase de la gestión por el punto de renovación de pedido (desarrollada durante 1934) a un nuevo planteamiento de soluciones que basa las decisiones para la producción en la gestión de los materiales, que como componentes, son parte del producto. Joe Orlicky entonces desarrolla el concepto de MRP, Material Resource Planning en 1958. <sup>6</sup>El MRP se definió como “una serie de procedimientos, reglas de decisión y registros diseñados para convertir el programa maestro de producción en necesidades netas para cada periodo de planificación.” <sup>7</sup>

A partir de un cronograma maestro de producción, apoyado por un índice de materiales requeridos para producir cada ítem, una computadora podía usarse para calcular el total de los requerimientos de material. Por primera vez en manufactura y

---

<sup>5</sup> Al-Mashari, M., Al-Mudimigh, A. & Zairi, M. (2002). *Enterprise resource planning: A taxonomy of critical factors*. junio 06, 2002, de European Journal of Operational Research Sitio web: <http://www.student.oulu.fi/~jolahti/accinfo/4%20ERP%20Critical%20Factors.pdf>

<sup>6</sup> Díaz, A., Gonzales, J. & Ruiz, M. E. (2005). *Implantación de un sistema ERP en una organización*. Revista de Investigación de Sistemas de Información UNMSM , 31-32.

<sup>7</sup> Orlicky, J.. (1975). *Material Requirement Planning: The new way of life in production and inventory management*. Michigan: McGraw Hill Professional .

producción, existía un mecanismo formal capaz de mantener las verdaderas prioridades en un ambiente de producción muy cambiante. La habilidad de los sistemas de planificación para coordinar todas las partes era un tremendo paso hacia la productividad y la calidad.<sup>8</sup>

A pesar de los grandes avances, las necesidades de funcionalidad de estos sistemas fueron creciendo para poder dar soporte al ambiente productivo, que se presentaba cada vez más cambiante. Al MRP regular se le fueron agregando funciones de planificación de capacidad. Se agregaron herramientas que permitieron la planificación de las ventas, niveles de producción, pronósticos, administración de la demanda y análisis de recursos especializado. Técnicas de planificación y cronogramas de proveedor fueron también incluidos en el MRP. Por primera vez, las empresas percibían que sus sistemas estaban integrados a lo largo y ancho de la compañía. Todo este paquete de avances convirtió al MRP, en lo que se llamó MRP de circuito cerrado.

A principios de los años ochenta, las compañías empezaron a aprovechar la potencia y la facilidad de adquisición de la tecnología disponible. Gracias a ello se pudo emparejar el movimiento de almacén e inventarios con la consecuente actividad financiera. Con ello nace el denominado MRP II, cuyo gestor es Oliver Wight, colaborador de Joe Orlicky en la creación del MRP. La integración

---

<sup>8</sup> Umble, E., Haft, R. & Umble, M.. (2003). *Enterprise resource planning: Implementation procedures and critical success factors*. Febrero 13, 2002, de European Journal of Operational Research Sitio web: <http://down.cenet.org.cn/upfile/94/200526163844188.pdf>

del área de finanzas y contabilidad es el gran paso que se da con el MRP II, anexando estas áreas funcionales a la administración de los procesos de manufactura y materiales. Las empresas empezaron entonces a tener un sistema más completo e integrado, a la par que disponían de información muy detallada de sus actividades.

El último paso que dio origen a los sistemas ERP, se concretó a inicios de los años noventa. La mejora continua de los sistemas de información y tecnología generó la expansión del MRP II a todas las áreas funcionales de la organización. Las áreas de diseño de producto, almacén, planificación de materiales, planificación de la capacidad, sistemas de comunicación, recursos humanos, finanzas, y administración de proyectos eran ya parte del plan general de la empresa. Al alcanzar todos éstos hitos, el MRP II se convierte en ERP, Enterprise Resource Planning.<sup>9</sup>

En la siguiente imagen se muestra la evolución de éstos sistemas para dar paso al origen del ERP.

---

<sup>9</sup> Umble, E., Haft, R. & Umble, M.. (2003). *Enterprise resource planning: Implementation procedures and critical success factors*. Febrero 13, 2002, de European Journal of Operational Research Sitio web: <http://down.cenet.org.cn/upfile/94/200526163844188.pdf>

## Esquema 2.1. Evolución de los Sistemas de Planificación



Fuente: Universidad Nacional Mayor de San Marcos

### 2.3 COMPONENTES Y FUNCIONALIDAD DE UN ERP

Como se ha podido ver y dadas las definiciones e historia del ERP, se sabe que es un sistema de base de datos empresarial integrada a todos los procesos de la organización. Dentro de los componentes principales se encuentran las áreas de Recursos Humanos, Logística, Proveedores, Producción, Comercialización y Ventas, Finanzas, Clientes y Facturación. Todos éstos módulos o áreas funcionales de la empresa son por ende los componentes dentro del cual el ERP se extiende para satisfacer las necesidades de información.

Dentro de las características principales o funcionalidades podemos apreciar tres fundamentales: su capacidad de modularidad, independencia y finalmente estandarización.<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> De Pablos, C., López, J., Martín, & Medina, S. (2004). *Informática y Comunicaciones en la Empresa*. Madrid: ESIC Editorial. (Libros de Internet).

La modularidad brinda al sistema la capacidad de implantarse en fases secuenciales, es decir, que un ERP posee módulos para cada área funcional de la empresa.

La independencia se traduce en que cada uno de los módulos del sistema ERP, funciona con total libertad respecto a los otros. Solo depende de si mismo para satisfacer las necesidades del área funcional al que soporta.

Con respecto a la estandarización, un ERP proporciona información uniforme, estructurada, definida. Grandes beneficios trae el poder contar con información bajo un mismo formato, lo que permite alinear la forma de reportar de cada área y a su vez, establecer indicadores clave de desempeño que pueden ser evaluados periódicamente.

## **2.4 ¿CÓMO GENERA VALOR UN ERP?**

Daniel O’Leary de la Universidad de Southern California en su libro “Enterprise Resource Planning Systems. Systems, life cycle, electronic commerce and risk” señala ocho grandes aspectos en los cuales un sistema ERP crea valor para una empresa.<sup>11</sup>

La primera forma de generar valor es a través de la integración de las actividades de la compañía. La información que solo estaba disponible localmente se hace extensiva y de uso masivo en toda la empresa, venciendo las barreras geográficas y de tiempo.

---

<sup>11</sup> O’Leary, D. (2000). *Enterprise Resource Planning Systems. Systems, Life Cycle, EElectronic Commerce and Risk*. California: Cambridge University Press.

El sistema ERP emplea una gran combinación de buenas prácticas empresariales, lo que mejora la calidad de los procesos de la compañía y su forma de operar día a día.

El ERP genera valor haciendo posible la estandarización organizacional. Gracias a ello se pueden detectar áreas iguales en diferentes zonas geográficas donde los procesos no son los mismos, de forma que un proceso subestandar es evaluado y posteriormente corregido a fin de imitar las mejores prácticas de otras sedes de la compañía. Todo esto propicia un clima de uniformización.

La eliminación de asimetrías en la información es otro factor generador de valor. Un sistema ERP coloca toda la información sobre una base de datos única, eliminando las desigualdades de información. Las consecuencias de ésta medida son: Un mayor control de la información, apertura la información a quien la necesite y finalmente, aplanar la estructura de la organización, ya que elimina la necesidad de puestos de trabajo que no sumen al valor del producto.

El hecho de que un ERP provea información en línea y a tiempo real trae beneficios tangibles a la organización. Se traduce en reducción de tiempo, eliminando la duplicidad de información. El ingreso y uso de la información se dan desde un mismo punto de origen: el ordenador.

Un ERP es fuente de valor por su capacidad de permitir el uso de una sola información para los procesos de planificación y para los de control. Ambos procesos serán más consistentes ya que cuentan con la misma información y las distorsiones no podrán darse desde el punto de vista de la data obtenida.

Finalmente el último aspecto que crea un valor agregado para la compañía y por el cual un sistema ERP es una inversión importante y redituable es su habilidad de permitir la comunicación intra e interorganizacional.

Claros ejemplos tenemos en la interacción entre las diversas áreas empresariales (comunicación intraorganizacional), utilizando la información para planificar sus actividades y tomar decisiones informadas sobre las mismas; por otra parte es la nueva forma de hacer negocios con clientes internos y externos. A través de un ERP, se puede establecer cronogramas de abastecimiento con proveedores, los cuales tienen conocimiento de las necesidades de la compañía y se adecuan para poder satisfacerlas cada vez mejor.

Todas éstas razones se combinan para generar un valor agregado para la empresa, volviéndola más competitiva. Se generan alternativas respecto al futuro de la organización tales como inversiones, mejoras de proceso, mayor control y planificación de las actividades.

## **2.5 CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE UN ERP**

Si bien los sistemas ERP traen un gran beneficio para las empresas, es importante identificar los criterios que éstos deben cumplir para poder satisfacer las necesidades de las organizaciones. Específicamente en el caso de la empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C, revisaremos las funciones básicas que un ERP para la construcción debe de tener para adaptarse a los requerimientos de la empresa.

En la Revista de Ingeniería de la Construcción y Gestión se revisan ocho aspectos principales que se deben cumplir para alcanzar los objetivos y traer beneficios a la organización.<sup>12</sup>

En primer lugar, debe estar orientado hacia los proyectos: Cada proyecto de la compañía debe estar totalmente documentado. El sistema debe ser capaz de registrar los avances, retrasos y correcciones planteadas para solucionar los problemas. Se debe además, evaluar la rentabilidad del proyecto en cada una de sus etapas, ya que la eficiencia en la ejecución tiene un impacto en el desempeño global de la compañía. La información del proyecto debe ser resumida y enviada a través de reportes a la alta gerencia, con el fin de evaluar el trabajo de cada una de las áreas funcionales, ya sea requerimientos financieros, el flujo de caja, las compras, equipos y recursos humanos.

Como segundo ítem, el sistema ERP debe estar integrado: Uno de los pilares de este tipo de sistemas es la capacidad de integración de información de todas las áreas funcionales para poder administrar las operaciones de cada uno de los proyectos. Cada área funcional confía en la información que emite y recibe a través de consultas del sistema integrado ERP de las demás áreas, obteniendo unicidad, lo que permite operar con un solo flujo de información. Producto de este intercambio, la retroalimentación se da de forma automática.

---

<sup>12</sup> Jingsheng,J. & Hapin,D. (2003). *Enterprise Resource Planning for Construction Business Management*. Julio 17, 2002, de American Society of Civil Engineers. Sitio web: <http://www.syscab.com/Documents/ERP%E8%AB%96%E6%96%871.pdf>



Paralelo y distribuido es el tercer requerimiento de un ERP: Múltiples funciones gerenciales se desempeñan a lo largo de la compañía. Cada una de éstas funciones toman una misma información para la toma de decisiones, la cual es continuamente actualizada producto del ingreso de nueva data. El ERP debe permitir paralelamente la actualización y manejo de la información distribuida a lo largo de la empresa.

Un cuarto requerimiento es que debe ser abierto y ampliable en el tiempo: Es conocido que las empresas cuentan con aplicaciones específicas para cubrir sus necesidades puntuales tales como presupuestar (S10), estimar (Timberline), o elaborar cronogramas de los proyectos (Primavera). El ERP debe ser capaz de interactuar fácilmente con éstos programas, ya que si bien las aplicaciones contienen el detalle para generar la información, el resultado de la misma debe ser vaciado en la única fuente centralizada de información de la empresa: El ERP.

La escalabilidad se configura como el quinto requerimiento de un ERP efectivo en construcción: Debe ser capaz de adaptarse al crecimiento y aparición de nuevas funciones dentro de la compañía. Esto se debe a que en muchas ocasiones las implantaciones de ERP son modulares, es decir, se van dando área por área, como una forma de fraccionamiento de la inversión en los cuales se espera ver los beneficios reales del ERP antes de desembolsar dinero sin tener los resultados esperados.

Que un ERP sea remotamente accesible es la sexta necesidad: Dado que todo proyecto se ejecuta en un área geográfica distinta y lejana a las oficinas centrales, es imprescindible la interacción de ambas partes, la operativa y la administrativa, ya que es importante que la oficina de proyecto cuente con la información de compras o finanzas para la realización de labores de planeamiento, así como

también el área administrativa requiere de información de campo para poder elaborar flujos económicos o acciones de financiamiento para cubrir los requerimientos de obra.

Como séptimo requisito encontramos la necesidad de transparencia del ERP: El negocio de la construcción es un negocio en plena evolución hacia los sistemas tecnológicos, pero es importante la necesidad de dar trazabilidad a la comunicación a lo largo del mismo. Es importante manejar información clara en el caso se susciten problemas en obra, o se vea la necesidad de reprogramar el proyecto. Los sistemas ERP deben tener la flexibilidad de poder explicar el razonamiento y funcionamiento de cada módulo.

El punto final de los requerimientos de un ERP para empresas de construcción: Ser robusto y confiable. Un sistema ERP debe de garantizar el correcto funcionamiento de todos sus procesos. Demostrar que el flujo de información se da de forma dinámica y continua, y que los procesos de intercambio y actualización de data se llevan a cabo de principio a fin, sin problemas, generando credibilidad en el cliente.

## **2.6 PASOS PARA LA IMPLANTACIÓN**

De acuerdo a la European Journal of Operation Research, en una de sus publicaciones en el año 2003 sobre los procesos de implantación de un ERP y los factores críticos de éxito, compiló en base a las publicaciones de Oden, Langenwaller y Schragenheim,

la metodología de implantación necesaria para asegurar los resultados esperados.<sup>13</sup>

1.- Revisar el proceso de pre- implantación hasta la fecha: Este proceso involucra una secuencia que va desde la creación de una visión, el desarrollo de una lista de funciones/necesidades, creación de listas de candidatos, solicitud de propuestas económicas, eliminación y filtro de candidatos, solicitar a candidatos demostración de los paquetes de software hasta la elección de ganador y finalmente la justificación de la inversión. Revisar que se ha procedido correctamente y que se tiene todo en orden para el comienzo del proceso.

2.- Instalar y probar nuevo hardware: Como medida preventiva y antes de instalar cualquier software, es importante diagnosticar si el hardware es confiable y funciona de acuerdo a lo esperado.

3.- Instalar el software y ejecutar el piloto en el área de sistemas: Por lo general esta labor es realizada por un técnico especialista enviado por el proveedor del ERP, quien correrá el software, realizará múltiples pruebas y se asegurará que no haya problemas.

4.- Entrenar a los usuarios en el uso del sistema: De ésta forma la empresa compromete a sus empleados en el aprendizaje de las transacciones principales requeridas para operar el sistema.

---

<sup>13</sup> Umble, E., Haft, R. & Umble, M.. (2003). *Enterprise resource planning: Implementation procedures and critical success factors*. Febrero 13, 2002, de European Journal of Operational Research Sitio web: <http://down.cenet.org.cn/upfile/94/200526163844188.pdf>

Este paso es muy importante en la implantación, ya que determina el grado de utilización y el provecho que los empleados sacarán del sistema ERP.

5.- Entrenar a los empleados en el cuarto piloto: Aquí se realizan dos procesos paralelos. Se pone en práctica el entrenamiento del empleado ampliando su conocimiento del sistema y a la vez, se pone a prueba la funcionalidad del mismo. Se establecen y prueban los diferentes procesos desde su fase inicial hasta la final, para poder comprobar que el flujo de información es el correcto y que el software responde sin mayores problemas.

6.- Establecer procedimientos de seguridad y los permisos necesarios: Una vez que el entrenamiento piloto ha culminado, establecer los permisos de seguridad y acceso, de forma que cada usuario tenga acceso a la información que necesita, así como también configurar las funciones de acceso para que el usuario pueda modificar la información que genera.

Esto no solo asegura que la información sea consistente y uniforme sino que establece las responsabilidades de cada usuario, de tal forma que si hubiese problemas por falta de información, o incoherencia en la data ingresada, es muy fácil identificar de qué área proviene la falla.

7.- Asegurar que la data del anterior sistema sea consistente y acertada: Se debe comprobar que la información que se ha traspasado del anterior sistema al nuevo sistema está validada por las personas involucradas. De ésta manera se genera confianza en el personal, para un arranque correcto en el uso del nuevo sistema.

Uno de los mayores problemas que desencadena el fracaso en la implantación es la desconfianza hacia el nuevo sistema. El miedo y resistencia al cambio es parte del proceso normal, pero una forma

de combatirlo es demostrando que la data trasladada es acertada y que servirá de base para el nuevo sistema.

8.- Documentar políticas y procedimientos: La declaración de las políticas es un documento que expresa que es lo que se quiere cumplir con la implantación del sistema. Dentro de éste documento, se detalla los pasos a seguir para la consecución de los objetivos propuestos. Por lo general se desarrolla un flujograma, para una mejor comprensión del proceso.

Este paso es muy importante, ya que a través de la documentación de ésta declaración se establecen compromisos sujetos a medición en el tiempo. Gracias a ello, se puede evaluar el grado de cumplimiento de la implantación, el alcance de los beneficios esperados versus los reales y las falencias durante el proceso.

9.- Lanzamiento oficial del software en toda la compañía, ya sea de forma simultánea o modular: Para llevarlo a cabo, todas las áreas deben estar informadas de la fecha de corte del antiguo sistema.

Por lo general, si es que el lanzamiento es completo y en todos los niveles, se recomienda lanzar el sistema durante un periodo bajo de operaciones. Si el lanzamiento es modular, no hay un momento específico para realizarlo. El beneficio de un lanzamiento modular es que permite probar, realizar ajustes y detectar errores de forma más especializada. Una vez superados los impases de un módulo y se asegure su normal funcionamiento, se procede con el siguiente hasta completar la implantación.

10.- Celebración: Uno de los pasos más trascendentales en un proceso de implantación, es la celebración por la culminación del proyecto. Ello demuestra la importancia de su realización en la evolución de la empresa hacia la mejora de sus procesos y obtención de mayores beneficios.

11.- Mejorar continuamente: Un paso vital en el desempeño de las empresas exitosas es la capacidad que tiene de animar a sus trabajadores en la búsqueda de mejorar continuamente en la realización de su trabajo. Todo ello gracias a las herramientas que la compañía les proporciona.

La adaptación al cambio hacia un nuevo sistema ERP es una forma de mejora continua, pero ese no debe ser el punto final, sino el punto de inicio para nuevas mejoras tanto dentro y fuera del sistema implantado.

## **2.7 FACTORES CRÍTICOS DE IMPLANTACIÓN**

Se han desarrollado múltiples puntos de vista respecto a los factores críticos de éxito para la implantación de un ERP. Se procederá a ampliar en algunos de ellos para sentar las bases comunes para asegurar la consecución de una implantación satisfactoria.

Desde el punto de vista de diseño el éxito de un ERP recae en su capacidad de satisfacer las necesidades del cliente por lo que se recomienda tres items fundamentales:<sup>14</sup>

---

<sup>14</sup> Scheer, A. & Habermann, F.. (2003). *Making ERP a Success*. Marzo 12, 2001, de Association for Computing Machinery Sitio web: <http://mergandacq.oaug.org/file/makingerpasuccess1313500858.pdf>

Traducir el conocimiento de las “mejores prácticas” en modelos de referencia que aprovechen la información recogida de la organización.

Establecer un detalle de todos los requerimientos para poder aplicar técnicas de modelación que sean flexibles a las necesidades de la empresa.

Documentar la lógica de los procedimientos propuestos para una mejor traducción en la elaboración e implantación del paquete. Ello dota de estabilidad al software y garantiza trazabilidad en las operaciones de creación del paquete.

Otro enfoque que evalúa los FCE (Factores Críticos de Éxito), busca analizar los requerimientos que cada parte involucrada en el proceso debe cumplir para obtener un éxito en la implantación del sistema ERP:<sup>15</sup>

Destacan ocho factores que deben ser contemplados:

- La cultura y estructura organizacional actual: Dentro de ello encontramos la comunicación abierta y honesta, la disposición a enfrentar el cambio, personal capacitado y sistemas competentes. Capacidad de trabajar bajo presión y un área de sistemas facultado.

---

<sup>15</sup> Amini,M. & Safavi, N.. (2013). *Critical Success Factors for ERP Implementation*. Noviembre 12,2012, de International Journal of Information Technology & Information Systems  
Sitio web:  
[https://www.academia.edu/8067956/Review\\_Paper\\_Critical\\_Success\\_Factors\\_for\\_ERP\\_Implementation](https://www.academia.edu/8067956/Review_Paper_Critical_Success_Factors_for_ERP_Implementation)

- En lo que respecta al software tenemos: complejidad, capacidad de cumplimiento de la legislación del país y su adaptabilidad para cumplir con las funciones y operaciones necesarias.
- La compañía: En lo que respecta a la empresa, un factor crítico de éxito es el tamaño de la misma. No solo por el costo de implantación, sino por la solidez financiera de la empresa para afrontar este tipo de inversiones.
- Las características del equipo de implantación contempla: Experiencia de los consultores, capacidad de respuesta de los empleados y la composición del equipo de trabajo.
- La alta gerencia es parte de los factores críticos impactando: En la definición de las metas y objetivos claros y en el apoyo y soporte del proceso a lo largo de la compañía.
- El proceso mismo de implantación es un factor crítico de éxito: El enfoque de implantación, la relación entre la reingeniería de la empresa versus la adaptabilidad del software, el entrenamiento del personal, la precisión y calidad de la información y el cumplimiento en los tiempos de implantación son vitales para el éxito.
- Los usuarios finales forman parte de los factores críticos de la siguiente manera: Actitud frente el proceso de implantación, su involucramiento con el nuevo sistema, y el apego a su puesto de trabajo.

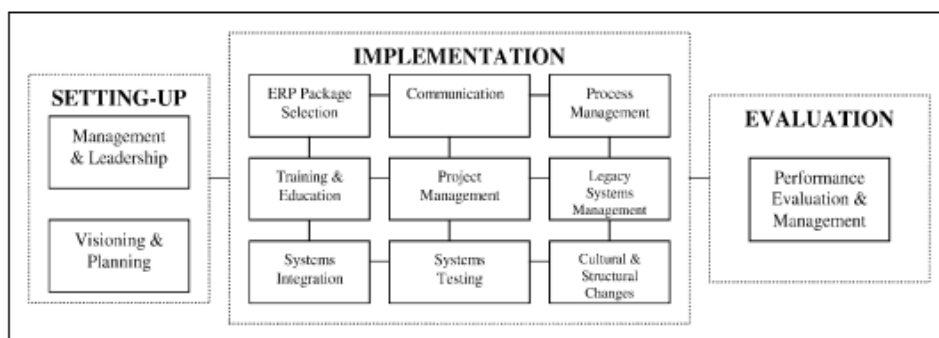


Producto de éste enfoque se puede notar el énfasis que hacen los autores en cada uno de los actores en este proceso de implantación. Cada participante del proceso debe estar tomado en consideración, ya que la omisión de uno de ellos trae como consecuencia una disminución en el porcentaje de satisfacción que una implantación exitosa trae para la compañía.

Una última taxonomía de factores críticos de éxito nos muestra a través de cada fase del proceso de implantación los factores a considerar para asegurar resultados positivos y obtención de beneficios a corto, mediano y largo plazo.<sup>16</sup>

El proceso de implantación se subdivide en tres microprocesos: la preparación, la implantación y la evaluación. Cada uno de ellos contiene factores críticos a los cuales se les debe prestar la atención debida para la consecución del logro de una implantación satisfactoria.

### Esquema 2.2. Taxonomía de Factores Críticos de ERP



Fuente: European Journal of Operational Research

<sup>16</sup> Al-Mashari, M., Al-Mudimigh, A. & Zairi, M. (2002). *Enterprise resource planning: A taxonomy of critical factors*. junio 06, 2002, de European Journal of Operational Research  
Sitio web:  
<http://www.student.oulu.fi/~jolahti/accinfo/4%20ERP%20Critical%20Factors.pdf>

### **2.7.1 Preparación**

- a) Gerencia y Liderazgo: El compromiso y el involucramiento de la alta gerencia no corresponde solo a la decisión sobre llevar a cabo el proyecto o no. Si bien las decisiones de implantación son tomadas por la gerencia corporativa, es imprescindible que ésta acompañe a lo largo de todo el proceso, tomando acciones correctivas, generando ambientes de colaboración y aceptación de los nuevos sistemas y supervisando la evolución de los procesos en la empresa.
- b) Visión y Planificación: Ambos conforman el punto de partida hacia el éxito. Cabe resaltar que para establecer una adecuada visión y misión en el desarrollo del proyecto, ésta debe traducirse en indicadores que sean medibles a lo largo del tiempo. Una buena visión es aquella que manifiesta todos los requerimientos necesarios y la gestión que debe llevarse a cabo para cumplir con lo planificado.

### **2.7.2 Implantación**

- a) La selección del paquete: Debe comprenderse que la selección del paquete es vital y que le corresponde un microproceso que debe ser seguido meticulosamente para que éste cubra las necesidades de la empresa.
- b) Comunicación: Es quizás una de los factores críticos de éxito más difíciles de llevar a cabo. Debe establecerse un plan de comunicación con todos los alcances relacionados al proyecto. Esta información tiene que llegar a cada área de la empresa, desarrollando los procesos del nuevo

sistema, así como también, la serie de beneficios para cada puesto de trabajo.

- c) Administración/Gerencia del proceso: A medida que se va dando el proceso de implantación del sistema ERP, se debe considerar reestructurar ciertos procesos para un mejor aprovechamiento del paquete de software.
- d) Educación y Entrenamiento: Este es uno de los factores que se convierte en un verdadero desafío en la implantación. Gran porcentaje de los proyectos de implantación que terminan en fracaso tienen como origen un mal entrenamiento. Diseñar rigurosamente un plan apropiado de educación de los empleados y un entrenamiento en el entendimiento de los procesos del sistema y el manejo del mismo.
- e) Administración del proyecto: Una vez que se da inicio al proyecto, se tienen planificados los siguientes aspectos: costo, tiempo de implantación y los beneficios esperados. Es por ello que debe ser supervisado, modificado, corregido y evaluado en exactamente estas tres variables. Es necesario identificar desviaciones del plan de implantación para poder adaptarse a las restricciones que se presenten en el camino, de forma que se pueda llegar al fin del proyecto manteniendo intactos los objetivos propuestos inicialmente.
- f) Gestión de sistemas anteriores: El traslape entre los sistemas previos a la implantación con el nuevo sistema es algo que debe ser administrado y considerado por los líderes del proyecto, de forma que se garanticen las condiciones necesarias para una implantación que no sea

interrumpida por problemas de incompatibilidad e interferencia entre el nuevo y antiguo sistema.

- g) Integración del sistema: Poder manejar el nuevo sistema ERP y alinearlos con el resto de programas complementarios necesarios para la realización de los procesos de la empresa es otro factor importante. La flexibilidad del ERP para ser utilizado simultáneamente con otros sistemas es un gran beneficio para la operatividad de la empresa.
- h) Prueba del sistema: Una de las posibles formas de fracaso en la implantación del sistema, es la falta de puesta a prueba del sistema. No hacerlo es causal de grandes riesgos para la empresa. Durante el proceso de prueba es importante considerar que los procesos sean prácticos, que el sistema técnicamente funcione como debe de ser y que los procesos del nuevo paquete de software se acoplan perfectamente a los procesos que se desempeñan en la compañía.
- i) Cambios estructurales y culturales: Entra a tallar en éste factor crítico de éxito el desarrollo de una estrategia empresarial que permita administrar el cambio. La gran cantidad de consecuencias que una implantación trae consigo requiere de una adaptación por parte de todos los empleados en la forma de realizar sus labores diarias, por lo que la empresa debe revisar cuidadosamente la metodología de implantación.

### **2.7.3 Evaluación**

- a) Administración y Evaluación del desempeño: A través de éste proceso de medición y evaluación del desempeño se

asegura que la inversión del proyecto retorne a través del tiempo. Para poder llevarlo a cabo, es importante tener una visión completa y global de la empresa. No solo se debe enfocar en la parte técnica y funcional del sistema, verificando su correcta operatividad, sino que además, se debe evaluar los aspectos tangibles e intangibles que aporta un sistema en la empresa, permitiendo a la alta gerencia la toma de decisiones trascendentes.

Para finalizar, una vez que se ha identificado estos factores críticos de éxito en la implantación de un modelo ERP, es necesario llevarlos a la práctica. Estas pautas aseguran un verdadero éxito empresarial del proyecto.

No solo la falta de ejecución de éstos lineamientos traerán como consecuencia una implantación fallida. Wong & Scarbrough nos mencionan diversos factores que también se configuran como agentes causantes de un fracaso.<sup>17</sup>

En su estudio presentaron los resultados de cuatro tipos distintos de empresas, las cuales atravesaron sus respectivos procesos de implantación, pudiendo identificar dentro de los mayores errores o factores de fracaso los siguientes.

---

<sup>17</sup> Wong, A. & Scarbrough, H.. (2005). *Critical Failure Factors in ERP Implementation*. Abril 05, 2005, de Pacific Asia Conference on Information Systems Sitio web: <http://www.pacis-net.org/file/2005/395.pdf>

- 1) Una tasa elevada de rotación de personal: Debido a la sobrecarga de trabajo por redoblar esfuerzos en llevar a cabo la implantación.
- 2) Falta de compatibilidad del sistema con las necesidades de la empresa: Un mal proceso de selección del software ocasiona resultados desastrosos una vez que se lleva la implantación.
- 3) Mala infraestructura de tecnología: Al poseer malas condiciones estructurales antes de empezar con el proceso, las empresas evaluadas tuvieron grandes dificultades en disponer de la capacidad necesaria para una implantación completa y sin desperfectos funcionales.
- 4) Consultores poco calificados para la capacitación de ERP: Se encontró además, que gran cantidad de éstos consultores no podían dictar, enseñar o capacitar de forma profesional a los empleados por lo que el proceso de transferencia de conocimientos se vio interrumpido.
- 5) Las expectativas surrealistas de la alta gerencia con respecto a la implantación del ERP: Este ítem en particular parte del desconocimiento o falta de compromiso de la alta gerencia en involucrarse en toda la cadena de implantación. Al desconocer los verdaderos alcances del sistema, se establecen objetivos y metas lejanas a la realidad.

Muchos otros factores son destacados en el estudio, pero los previamente descritos son los de mayor relevancia.

---

## **CAPITULO III**

### **DIAGNÓSTICO SITUACIONAL**

---

### **3.1 LA EMPRESA**

#### **3.1.1 Descripción General del Rubro de la Empresa**

MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C. (MMICC S.A.C.) es una empresa que se desenvuelve en el rubro de Construcción Civil, específicamente como contratista de trabajos civiles en las principales mineras del sur del Perú.

#### **3.1.2 Actividad Principal**

Ejecución de proyectos comprendiendo actividades como movimiento de tierras, cimentaciones, estructuras de concreto, montajes, instalaciones eléctricas, sanitarias y todas aquellas relacionadas con el campo de la Ingeniería y Construcción.

#### **3.1.3 Reseña Histórica**

En el asiento A00001 de la partida SIR N° 11139920 del libro de sociedades del registro de personas jurídicas correspondiente a la partida registral de la sociedad denominada "MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C se encuentra registrado y vigente el nombramiento del Gerente General en mérito a escritura pública de fecha 04/05/2009 otorgada ante notario de Arequipa Dr. Carlos Gómez de la Torre, donde se procede a nombrar a Don Lorenzo Manuel Cabanillas Cabrera, identificado con DNI N° 29376149, quien cuenta con las facultades que aparecen en el referido asiento.

La empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C fue constituida el 04/05/2009 con un capital social de S/.



2000.00, un Gerente General y un Gerente Administrativo, cada uno con facultades dentro de la compañía.

La empresa MM Ingeniería y Construcción tiene por objeto dedicarse a:

- a) La realización de obras civiles, desde diseño hasta su ejecución.
- b) La compra venta y alquiler de inmuebles.
- c) Realizar actividades de consultoría pública y privada.
- d) Supervisión de obras civiles.
- e) Comercialización de materiales de construcción.
- f) Restauración de inmuebles de cualquier clase.

#### **3.1.4 Tipo De Organización**

MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C es una sociedad anónima cerrada. De acuerdo al tamaño y a las características de la empresa, se observa que es de estructura horizontal, ya que no hay una gran cantidad de niveles jerárquicos dentro de la organización.

MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C es una empresa familiar, por lo que los puestos de trabajo y sus responsabilidades no están definidas completamente. Además de ellos carece de cultura e identificación organizacional.

### **3.1.5 Fines De La Organización**

#### **3.1.5.1 Política**

##### **a) Política de Seguridad y Salud Ocupacional:**

MM Ingeniería y Construcción Civil SAC; es una empresa que desarrolla y ejecuta proyectos civiles. Tenemos como objetivo prioritario conducir nuestras actividades protegiendo la integridad física y la salud, de nuestro personal y la de terceros a través de la formación de una cultura que adopte la seguridad como un valor primario.

Nuestra política está elaborada de acuerdo al DS 055-2010, DS 005-2012 y OHSAS 18001.

##### **b) Política de Calidad:**

La dirección de MM Ingeniería y Construcción Civil SAC; consciente y responsable ante el compromiso del sistema de Gestión de Calidad, dispone los recursos necesarios para garantizar el cumplimiento estricto de las especificaciones, comprendiendo las necesidades actuales y futuras para lograr la máxima satisfacción de nuestros clientes, de una manera rentable, en términos de calidad y costo competitivo, todo dentro del marco de la legislación vigente y sobre la bases de sus metas de crecimiento y mejoramiento continuo de sus procesos internos.

Para ello se tiene implementado un Sistema de Gestión de Calidad basado en la Norma ISO 9001:2008.

c) Política Ambiental:

MM Ingeniería y Construcción Civil SAC; somos una empresa que tiene como objetivo conducir nuestras actividades protegiendo el medio ambiente dentro y fuera del ámbito de los proyectos a través de la formación de una cultura que está comprometida con la conservación del medio ambiente.

Nuestra política está elaborada de acuerdo a la norma ISO 14001.

#### **3.1.5.2 Misión**

“Somos una empresa que desarrolla proyectos en el sector de construcción, comprometida en brindar productos y servicios de calidad cumpliendo los requisitos de nuestros clientes con materiales de primera, maquinaria y equipo de tecnología adecuada, trabajo de mano de obra calificada y exactitud en el tiempo de entrega, garantizando los más altos estándares de calidad, eficiencia, competitividad y compromiso con el desarrollo del país”.

#### **3.1.5.3 Visión**

“Crecer para consolidarnos en el mercado nacional como la empresa líder en servicios de construcción, comprometidos con la satisfacción, beneficios de

nuestros clientes y trabajadores, a través del mejoramiento continuo, la implantación de Sistemas de Gestión de Calidad, Seguridad y Medioambiente en los servicios prestados que nos consoliden como la mejor alternativa del mercado.”

#### **3.1.5.4 Valores**

- Nuestra empresa ha asumido la seguridad como parte de nuestra cultura.
- Responsabilidad profesional, ejerciendo los valores humanos fundamentales a través de actitudes y cualidades personales.
- Actitud positiva para el trabajo y deseo de superación.
- Puntualidad, honradez, disciplina, lealtad y principalmente confidencialidad.

#### **3.1.6 Órganos De Dirección y Control De La Empresa**

La empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C cuenta con siguientes órganos de Dirección y Control, dentro de sus principales funciones se tiene:

**Cuadro 3.1. Órganos de Dirección Control y sus funciones**

<b>Gerencia</b>	<b>Principales Funciones</b>
Gerencia General	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Representar legal y comercialmente a la empresa.</li> <li>▪ Administra los bienes de la empresa, financiamiento de proyectos, opciones inversión.</li> <li>▪ Responsable de comunicar el estado económico - financiero a la Junta General de Accionistas.</li> <li>▪ Supervisa el desempeño operativo - económico de los proyectos en ejecución.</li> </ul>
Gerencia de Operaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Supervisión de todos los proyectos en ejecución. Elaboración del balance y estado de los proyectos.</li> <li>▪ Aprobación de compras para satisfacer requerimientos de obra.</li> <li>▪ Seguimiento del cobro de valorizaciones por los servicios prestados.</li> <li>▪ Visita de obra para verificar el cumplimiento de los trabajos programados.</li> <li>▪ Aprobación de presupuestos para licitación.</li> <li>▪ Representante de la empresa ante situaciones de emergencia en obra ante el cliente.</li> <li>▪ Negociaciones con clientes actuales para la obtención de nuevos proyectos.</li> </ul>
Oficina Técnica	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elaboración de propuestas económicas y cotizaciones en los procesos de licitación.</li> <li>▪ Control económico quincenal de todos los proyectos en ejecución.</li> <li>▪ Control diario de las operaciones en cada proyecto. Registro de avance de obra.</li> <li>▪ Registro de atención de requerimientos.</li> <li>▪ Revisión y actualización de indicadores de desempeño de cada proyecto.</li> <li>▪ Proyección de gasto mensual para cada uno de los proyectos.</li> <li>▪ Desarrollo del plan de trabajo para la elaboración de licitaciones y proyectos ganados.</li> </ul>

Fuente: Elaboración Propia

### 3.1.7 Distribución Del Personal Por Órganos De Control

La distribución del personal de la empresa es como se detalla a continuación en el siguiente cuadro:

**Cuadro 3.2. Distribución de Personal**

<b>Órganos de Control</b>	<b>Personal Encargado</b>
Gerencia General	(1) Gerente General (1) Asesor de Contabilidad
Gerencia de Operaciones	(1) Gerente de Operaciones (1) Asistente de Operaciones
Departamento de Logística	(1) Jefe de Departamento de Logística. (1) Auxiliar de Logística (1) Practicante de Logística.
Departamento de Recursos Humanos	(1) Jefe del Departamento de Recursos Humanos (1) Auxiliar de Recursos Humanos
Departamento de Contabilidad y Finanzas.	(1) Jefe del Departamento de Contabilidad y Finanzas. (1) Asistente de Contabilidad y Finanzas
Departamento de Oficina Técnica	(1) Jefe de Costos y Presupuestos.
Departamento de Proyectos	(1) Residente de Obra
Taller Mecánico	(2) Técnico Mecánico
Apoyo Administrativo	(1) Almacenero (1) Asistente Administrativo

**Fuente: Elaboración Propia**

Se totalizan 17 miembros de personal en labores de control en los diferentes departamentos de la empresa.

### **3.1.8 Instalaciones y Equipos**

Las instalaciones de la empresa están compartidas con las diversas empresas del grupo IMCO, donde se realizan tanto labores administrativas como operativas.

En lo respectivo a los equipos, éstos están en constante movimiento para satisfacer las necesidades de cada proyecto en ejecución. Por lo general están destacadas en los centros mineros donde se realizan trabajos.

#### **3.1.8.1 Instalaciones**

El desempeño de tareas administrativas, operacionales y de almacenamiento se llevan a cabo en tres locaciones en particular. Así lo describe el siguiente cuadro.

**Cuadro 3.3. Instalaciones de la Empresa**

<b>Tipo de Instalación</b>	<b>Departamentos Usuarios</b>	<b>Ubicación</b>
Sede Central	Contabilidad y Finanzas, Recursos Humanos, Logística	Vía de Evitamiento Km 3, Cerro Colorado
Almacén	Logística	Vía de Evitamiento Km 4, Cerro Colorado
Oficina Técnica	Gerencia de Operaciones, Costos y Presupuestos	Almacén III, Vía de Evitamiento Km 4, Cerro Colorado.

**Fuente:** Elaboración propia

### 3.1.8.2 Equipos

La empresa cuenta con un grupo de equipos propios, con los cuales puede llevar a cabo a un menor costo los proyectos en ejecución. De igual forma éstos equipos son puestos en alquiler para generar ingresos de dinero adicionales en tiempos en lo que no sean utilizados por personal de la empresa. Se tienen los siguientes equipos listados a continuación:

**Cuadro 3.4. Equipos de la empresa**

<b>Cantidad</b>	<b>Equipos</b>
1	Planta de concreto móvil
1	Cargador Frontal
1	Excavadora
1	Retroexcavadora
1	Camión grúa
1	Rodillo lisos vibratorios de 600kg
1	Rodillo 4 tn.
4	Mixers
2	Camiones Volquete de 15 m3
1	Camión Cisterna de agua
1	Camión de Carga de 4ton
3	Camionetas 4x4
2	Torres de iluminación
3	Compresoras
2	Martillos Neumáticos
2	Martillos Eléctricos
2	Mezcladoras de concreto
4	Vibradoras de concreto
10	Apisonadoras de compactación

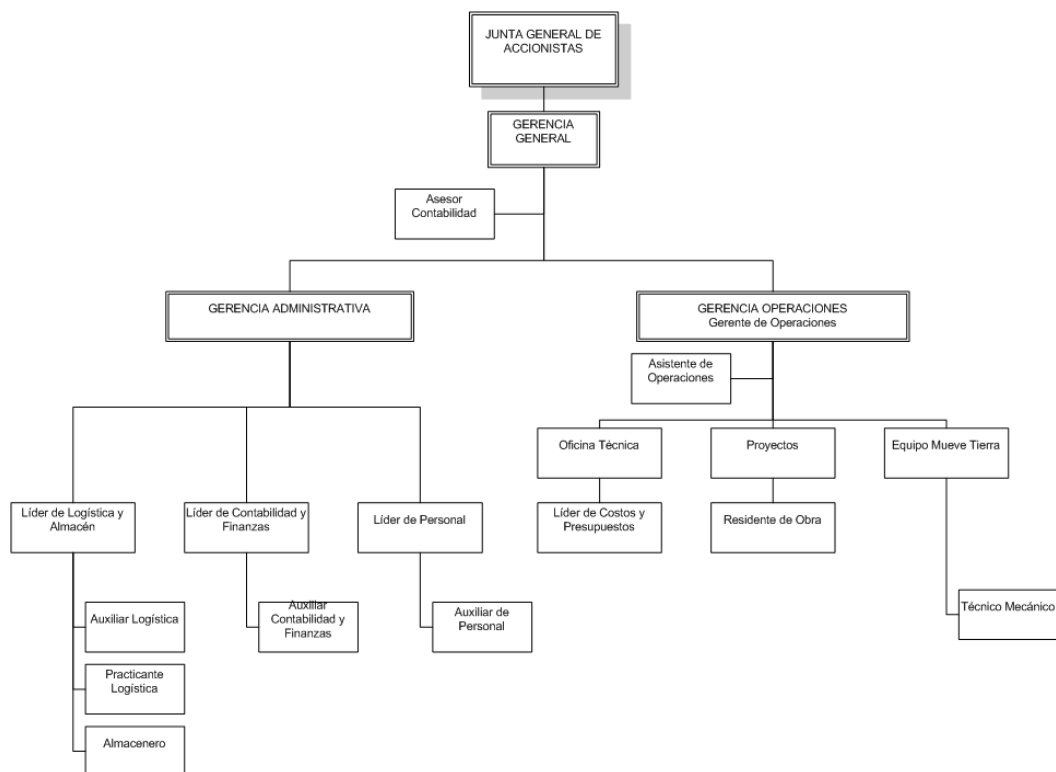
**Fuente:** Elaboración propia



### 3.1.9 Organización

MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C está distribuida como se observa en el siguiente organigrama:

**Esquema 3.1.:Organigrama General de la Empresa**

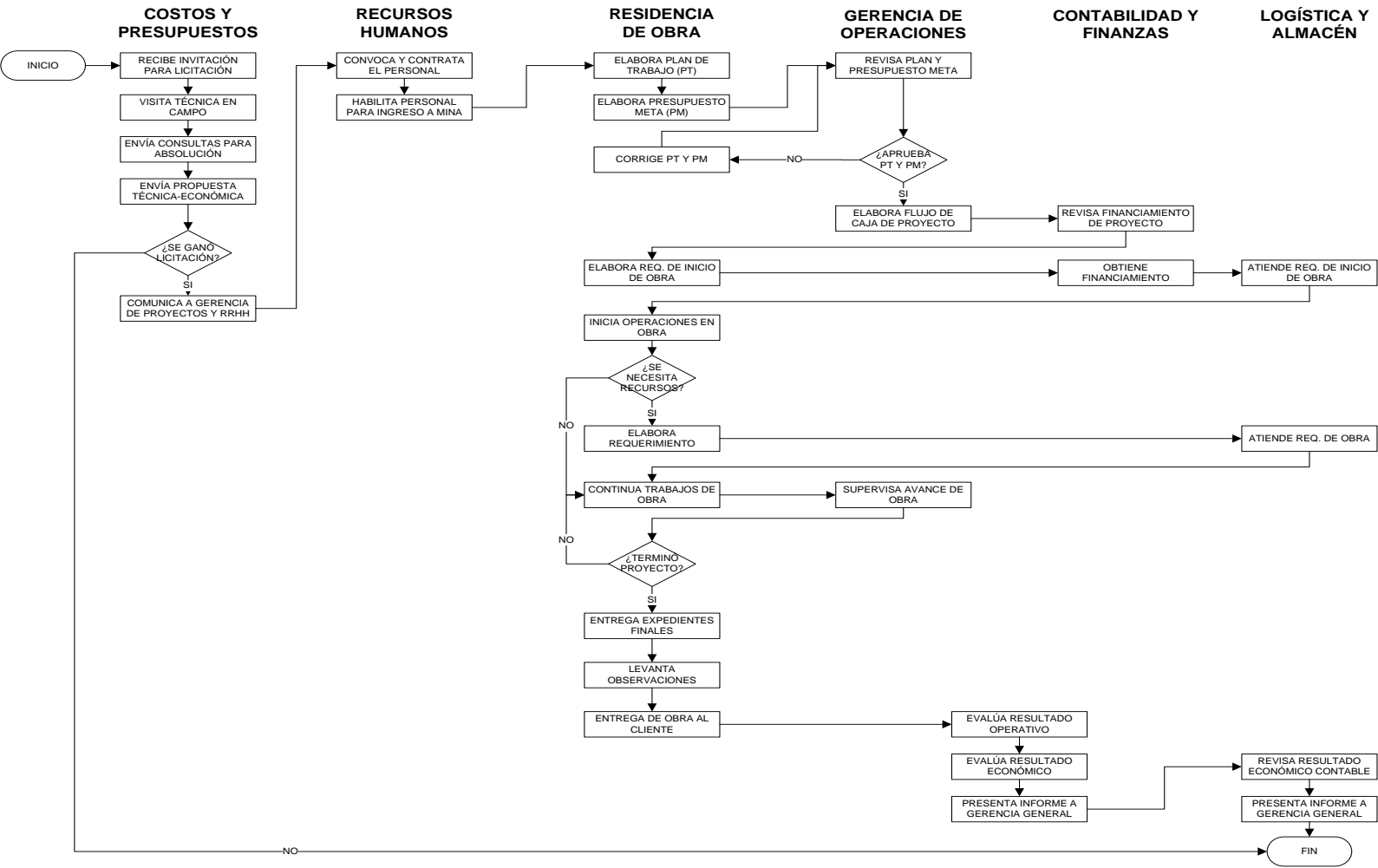


**Fuente: Elaboración Propia**

### 3.1.10 Diagrama de Flujo del proceso productivo de la empresa

A continuación se presenta el diagrama del flujo del proceso actual de la empresa.

Esquema 3.2.: Diagrama de Flujo Proceso Productivo de La Empresa



Fuente: Elaboración Propia

### 3.1.11 Descripción de Áreas Funcionales

Es importante describir las actuales áreas funcionales de la empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C. con el objetivo de identificar las responsabilidades que cada una cumple. Se tiene en el siguiente cuadro la descripción de todas ellas.

**Cuadro 3.5.A Descripción de Áreas Funcionales**

Área	Descripción Funcional
<b>PLANEAMIENTO</b>	Se encarga de desarrollar los planes de trabajo para los procesos de licitación. De igual forma una vez ganado un proyecto, se encarga de llevar el control del cumplimiento del cronograma del proyecto y realiza reajustes en función al desarrollo del mismo. De igual manera se encarga de elaborar las valorizaciones de obra, para así, gestionar el cobro por los trabajos realizados.
<b>COSTOS Y PRESUPUESTOS</b>	Se encarga de elaborar las propuestas económicas para los procesos de licitación, cambios de alcance de proyecto, alquiler de equipos o prestación de servicios. Elabora y mantiene el consolidado de licitaciones y actualiza periódicamente la información en función a los cambios presentados en cada proyecto.
<b>OPERACIONES</b>	Se encarga de garantizar el flujo de recursos a los distintos proyectos para poder desempeñar los trabajos. Supervisa el avance en obra, controla los avances reales con los programados. Evalúa económica y operativamente el proyecto. Busca la adjudicación de nuevos proyectos. Representa a la empresa frente al cliente en caso de alguna necesidad o urgencia.
<b>CONTABILIDAD</b>	Se encarga del registro de todas las transacciones comerciales que realiza la empresa, a fin de elaborar los estados financieros de la empresa. Además registra y distribuye las entradas y salidas de dinero en centros de costos (proyectos), que posteriormente serán evaluados por el área de operaciones para tomar medidas correctivas y determinar la utilidad real generada de cada uno de ellos. Genera la información sobre el estado económico real de la empresa.
<b>FINANZAS</b>	Se encarga de la administración de los recursos económicos de la empresa. Realiza labores de financiamiento con entidades bancarias para cubrir las necesidades de la empresa y de los respectivos proyectos. Realiza flujos de caja para planificar las entradas y salidas de dinero de la empresa.

Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro 3.5.B Descripción de Áreas Funcionales**

<b>Área</b>	<b>Descripción Funcional</b>
<b>LOGÍSTICA</b>	Se encarga de suministrar los recursos (materiales, equipos, herramientas) a los diferentes proyectos para que éstos puedan llevar a cabo el plan de trabajo programado. Se encarga además de la atención de los requerimientos de emergencia. Gestiona las órdenes de servicio por alquiler de equipos propios. Asegura el correcto funcionamiento de equipos y maquinarias en obra, así como el mantenimiento de las unidades.
<b>ALMACÉN</b>	Encargada del control de los inventarios de materiales, equipos, unidades, maquinaria y herramientas disponibles en las instalaciones de la empresa. Registra entradas y salidas en los diferentes proyectos. Coordina labores de movilización y desmovilización.
<b>RECURSOS HUMANOS</b>	Se encarga del reclutamiento, entrevista, selección, contratación y habilitación del personal (obrero o empleado) de acuerdo a las necesidades de cada proyecto. Se encarga de la elaboración de la planilla de obreros y empleados, así como también de atender situaciones de emergencia (accidentes) en las obras ejecutadas.

Fuente: Elaboración Propia

### **3.2 ANÁLISIS DE DATA**

El análisis de data es un proceso en el que se examina la información que se tiene para obtener conclusiones importantes que permitan tomar decisiones. El análisis de data en este caso en particular permitirá hacer un levantamiento de la información de la empresa y su posterior procesamiento, para determinar el estado actual de los

indicadores de la compañía, los cuales serán afectados por la propuesta de implantación de ERP.

### **3.2.1 Tiempo**

El tiempo es un indicador muy relevante a la hora de tomar en consideración cualquier propuesta de mejora. Un impacto en el tiempo de ejecución de alguna actividad o proceso, la reducción de pasos para realizar algún trabajo generan un beneficio económico para la compañía.

Especialmente en el rubro donde se desempeña la compañía MM Ingeniería y Construcción Civil, una reducción en el tiempo de culminación del proyecto, se traduce en grandes ahorros de mano de obra y gastos de supervisión, aumentando la utilidad de la obra.

#### **3.2.1.1 Tiempo de Entrega a Obra**

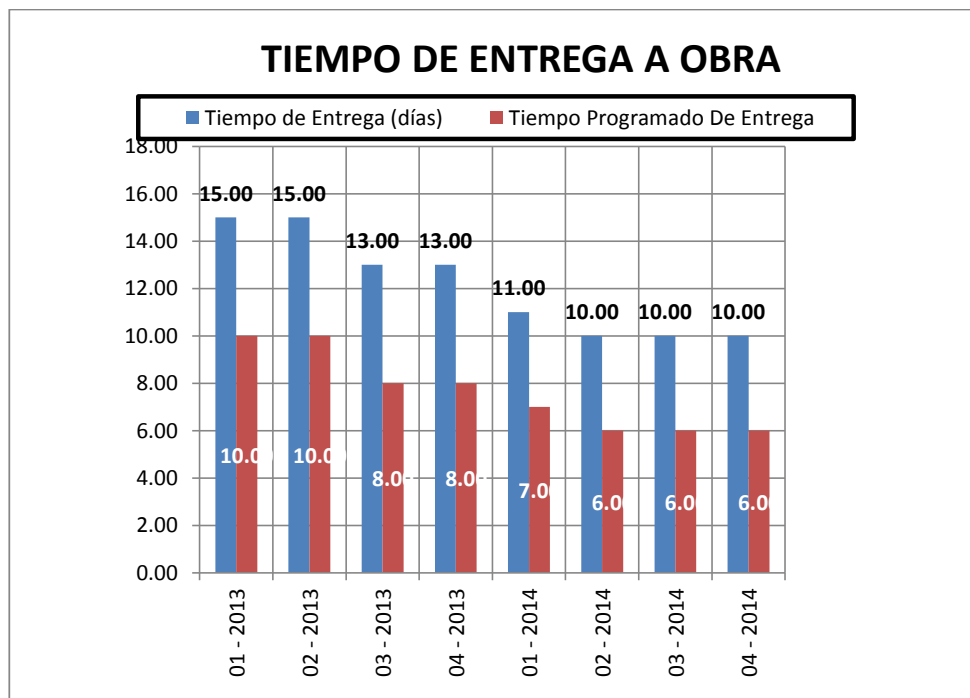
Una de los principales indicadores a evaluar es el tiempo de entrega a obra. Este indicador es muy importante dentro del análisis de data, porque brinda información de entrada contundente respecto a la situación actual de la empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C.

El tiempo de entrega a obra es el tiempo que el área Logística se demora en atender y despachar a cada proyecto los requerimientos de materiales y equipos que éstos le realizan. Comprende el tiempo desde que se recibe el requerimiento a través de correo electrónico hasta que dicho requerimiento está en el lugar de trabajo, es decir, el proyecto.

Una mala administración de los recursos de la empresa se traduce en una pérdida de tiempo, lo cual es perjudicial para el desarrollo de cada proyecto y en consecuencia, acarrea un costo que va en desmedro de la posible utilidad de la obra en ejecución.

A continuación se presenta el siguiente cuadro, donde se puede visualizar los tiempos de entrega en obra en función a los proyectos activos.

**Gráfico 3.1. Tiempo de Entrega a Obra por Trimestres (2013-2014)**



Fuente: Elaboración Propia

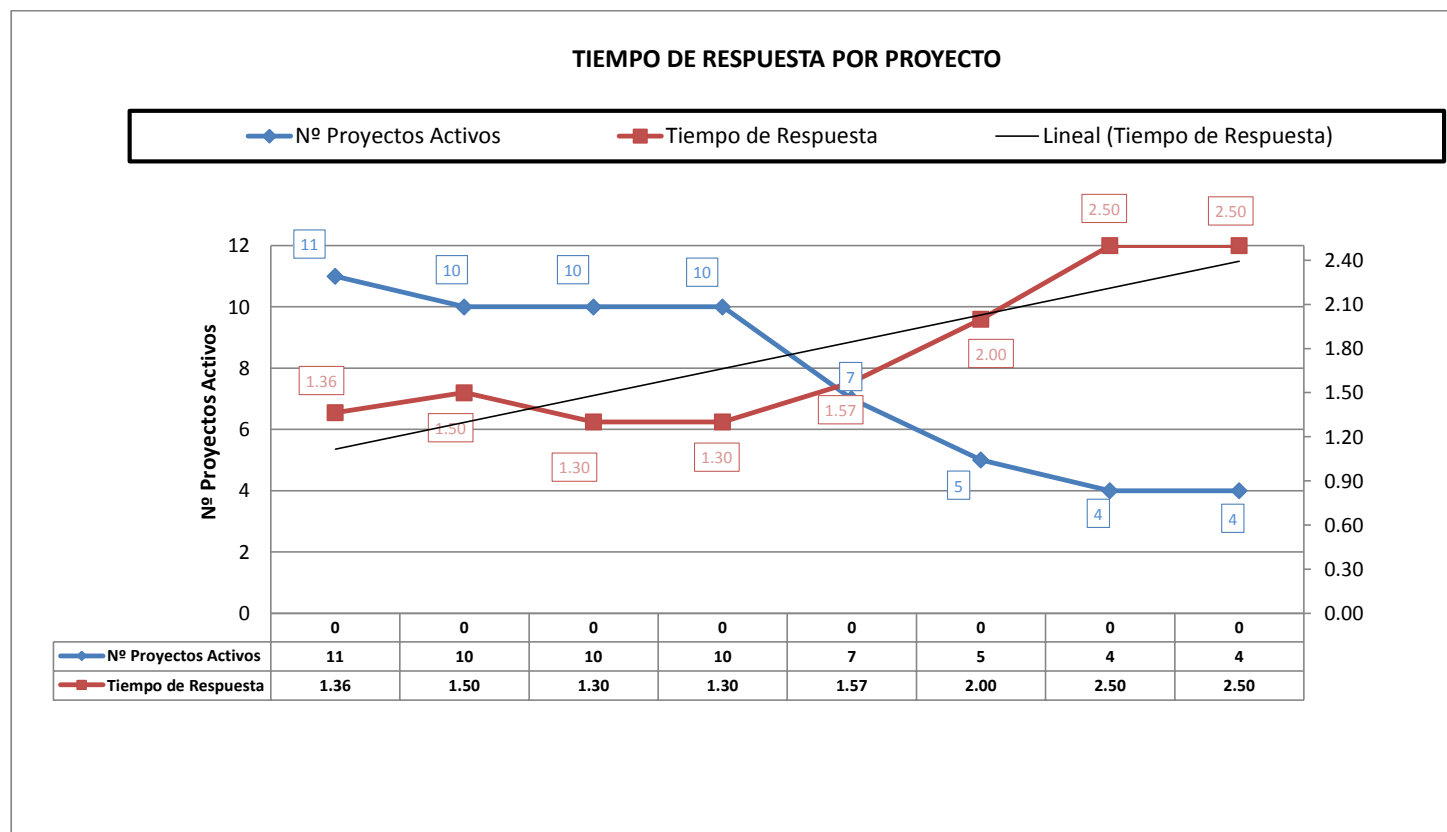
En el presente cuadro se puede observar trimestre a trimestre una disminución en la cantidad de proyectos de la empresa, así como también en el tiempo de entrega a cada uno de los frentes de trabajo. Se

muestra una relación lineal entre la cantidad de proyectos y su correspondiente tiempo de entrega de requerimientos.

#### **3.2.1.2 Tiempo de Respuesta por Proyecto**

En el siguiente cuadro se muestra el tiempo promedio de respuesta por proyecto que se tiene actualmente en la empresa desde el primer trimestre del 2013, hasta el último trimestre del 2014.

Gráfico 3.2. Tiempo de Respuesta por Proyecto (2013-2014)



Fuente: Elaboración Propia



Tal como se puede apreciar en el gráfico anterior, a pesar de haber una disminución de los proyectos de trimestre en trimestre, no se observa una disminución en el tiempo de respuesta para la entrega de los requerimientos en obra. Esto hace suponer que se tiene algún tipo de inconveniente en la atención logística de los requerimientos, lo que estaría afectando los cumplimientos de avance en obra.

### **3.2.1.3 Tiempo de habilitación de personal**

El último de los indicadores de tiempo es el tiempo de habilitación del personal, tanto obrero como profesional. Este tiempo comprende desde la solicitud vía teléfono o correo electrónico hasta la incorporación del personal contratado al proyecto. Dentro del tiempo de habilitación se incluyen las siguientes actividades: a) Examen Médico, b) Examen psicológico c) Entrevista Personal, d) Charlas de Inducción, e) Generación de Fotocheck.

Debido a la falta de procedimientos establecidos en la organización para planificar e incorporar al personal nuevo al proyecto es que se tienen grandes retrasos en el avance de proyecto, ya que no se cuenta con la fuerza laboral necesaria para cumplir las labores planificadas por el equipo de proyecto.

La empresa comete dos errores principales que afectan estos tiempos: a) Mala planificación por parte de proyectos: los pedidos se hacen de emergencia, sin formato y sin especificaciones del personal a contratar; b) Recursos Humanos no tiene un procedimiento de

contratación de personal, por lo que no se puede controlar la eficiencia en el cumplimiento de los requerimientos de personal, ya que no se han establecido tiempos de habilitación por tipo de personal.

Debido a que no se tiene los tiempos históricos de habilitación (nunca se generó esta información) por tipo de personal, se procedió a entrevistar tanto al área de Recursos Humanos, como a las distintas Residencias de obra para que pudieran dar un estimado del tiempo que toma incorporar a cada tipo de personal solicitado dentro del proyecto. En el siguiente cuadro se puede apreciar los tiempos que se acordaron entre ambas áreas, la solicitante y la receptora del pedido.

**Cuadro 3.6. Tiempos estimados de habilitación por tipo de trabajador**

<b>TIEMPOS DE HABILITACIÓN POR TIPO DE PERSONAL</b>	
<b>Tipo de Personal</b>	<b>Tiempo de Habilitación</b>
OPERARIO	21 días calendario
OFICIAL	21 días calendario
PEÓN	21 días calendario
PEÓN (Comunidad)	24 días calendario
STAFF (Ingenieros)	20 días calendario

**Fuente: Elaboración Propia**

Se puede observar que el personal que mayor tiempo demanda para habilitar es el personal peón del área de influencia o de la comunidad, debido a los trámites que se tienen que realizar con el centro minero para obtener la información del personal y poder así iniciar la convocatoria.

### **3.2.2 Nivel de Servicio**

El Nivel de Servicio para toda empresa es un indicador muy importante ante el cliente. Un nivel de servicio alto, es inmediatamente reconocido por este, y es generador potencial de ventas futuras.

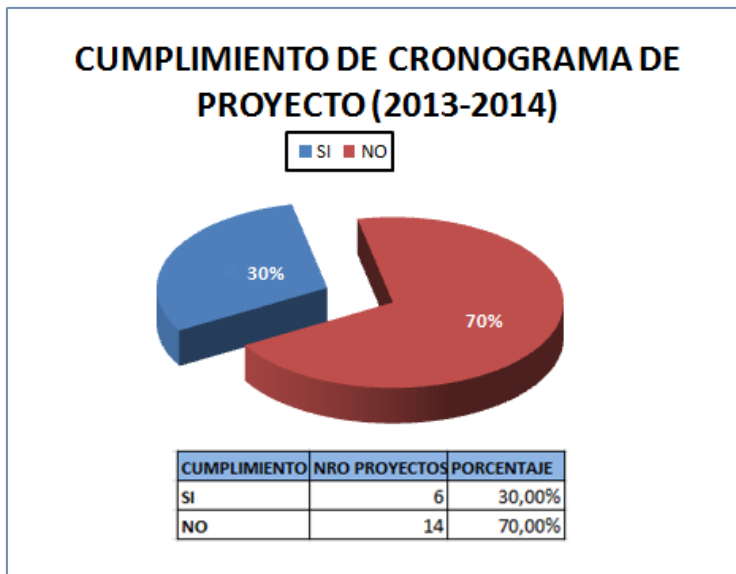
El nivel de servicio puede ser calificado en diversos aspectos, teniendo como ejemplo: el tiempo de entrega, la calidad del producto/servicio, atención del personal, cumplimiento políticas de seguridad y salud ocupacional.

#### **3.2.2.1 Cumplimiento del Cronograma de Proyecto**

El cumplimiento del Cronograma de Proyecto es un indicador crítico que se debe manejar en la empresa. Un retraso continuo en el avance de obra y en la entrega final de cada proyecto genera insatisfacción y molestia al cliente, generando una mala imagen de la compañía respecto a la capacidad de operación y gestión.

Se presenta en el siguiente gráfico el porcentaje de proyectos en los que la empresa ha cumplido con el cronograma de proyecto y ha hecho entrega de la obra dentro del plazo contractual establecido, así como el porcentaje de los mismos donde se ha tenido incumplimiento del cronograma de proyecto.

**Gráfico 3.3. Porcentaje de cumplimiento de Cronograma de Proyecto**



**Fuente: Elaboración Propia**

Con el 70% de los proyectos de la empresa incurriendo en incumplimientos del cronograma de proyecto, se puede entender la deficiente gestión y administración de las obras en ejecución. De los veinte proyectos ejecutados en los últimos dos años (2013-2014), tan solo 6 de ellos han sido entregados al cliente a tiempo. Es de imperiosa necesidad para la empresa analizar sus procedimientos en todos los niveles para poder determinar las principales causas de éstas fallas en el proceso de administración de sus recursos.

### **3.2.3 Costos**

Los costos son el indicador con mayor peso a la hora de tomar una decisión. Toda actividad que se realiza en una empresa implica un costo y por ende éste debe ser controlado al máximo para poder obtener la mayor ganancia posible. En el caso de la empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C. se revisará como sub-indicador el costo de la oficina administrativa.

### **3.2.3.1 Costos Empleados Oficina Administrativa**

El costo fijo es aquel costo que la empresa debe de asumir independientemente de la cantidad de proyectos en ejecución.

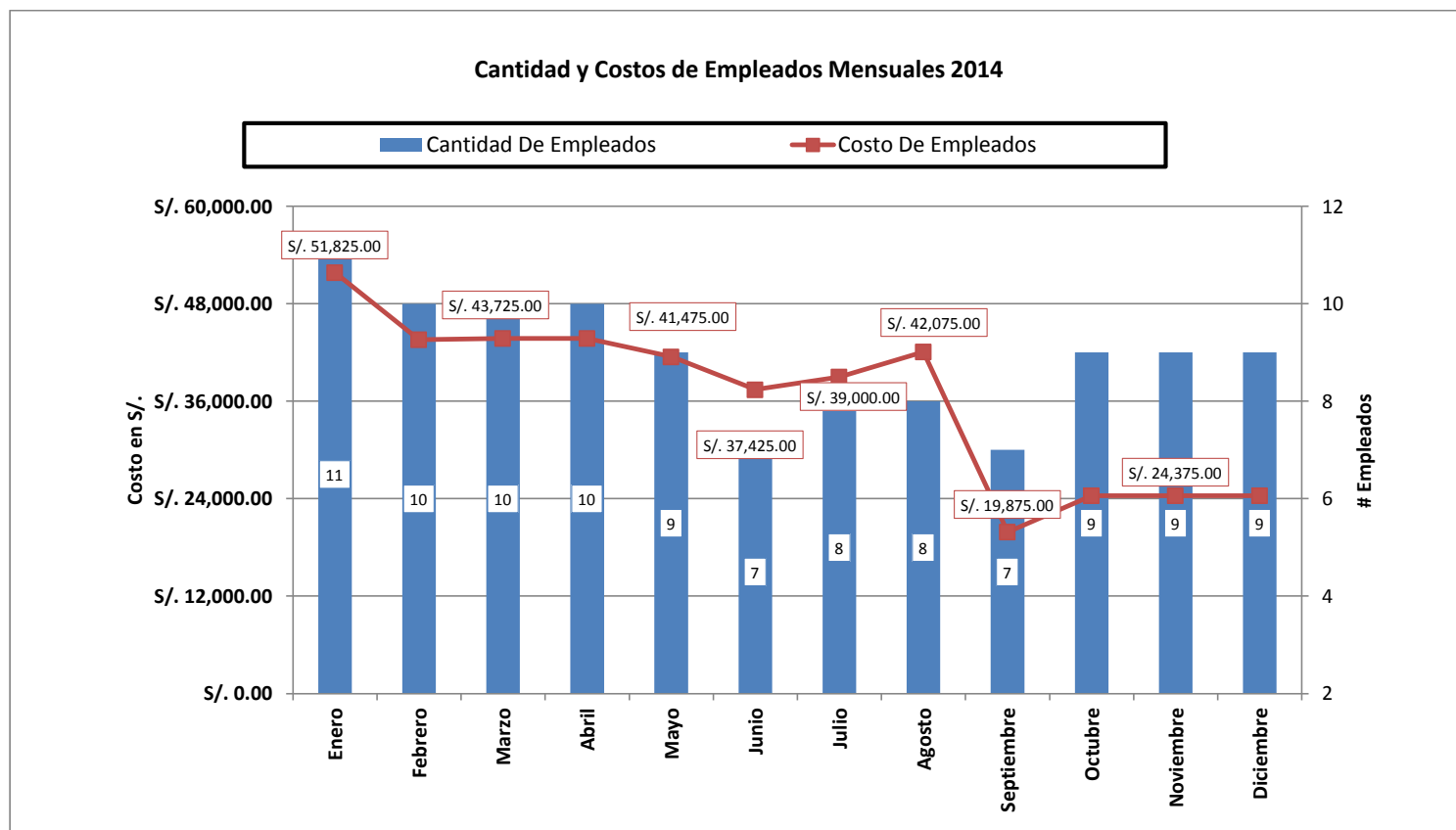
Para poder operar, la empresa tiene una oficina administrativa donde el personal de apoyo como Contabilidad y Finanzas, Logística y Almacén, Recursos Humanos y Oficina Técnica realiza sus labores.

El control del costo de estos empleados que asume la empresa debe ser revisado minuciosamente para no incurrir en gastos innecesarios y permitir un ahorro para la empresa.

Cabe resaltar que de la facturación mensual de los proyectos en ejecución es que se cubre el gasto de planillas del personal que no genera valor de la empresa, es decir, personal de Logística, Recursos Humanos, Contabilidad y Gerencia de Operaciones.

En el siguiente cuadro podrá observarse la evolución en el costo de la oficina administrativa de la empresa en el último año, así como también la cantidad de personal con la que se cuenta.

**Gráfico 3.4. Costo y Cantidad Empleados Oficina Administrativa**



Fuente: Elaboración Propia

En el presente gráfico se observa claramente una relación directamente proporcional entre la cantidad del personal y su respectivo costo. A medida que se va avanzando en el gráfico se va viendo una disminución gradual de la cantidad del personal, esto principalmente debido a la disminución de proyectos en ejecución.

Esta información nos servirá de base para evaluar la propuesta de implantación del ERP y su correspondiente impacto en los costos de empleados de oficina administrativa, ya que uno de los principales aportes es la reducción del personal de ésta oficina.

### **3.3 LAS 5 FUERZAS DE PORTER**

Las 5 fuerzas de Porter es un modelo analítico muy poderoso que permite evaluar a la empresa y su competitividad dentro del mercado donde se desenvuelve. A través del desarrollo de cada una de las fuerzas, se analiza el impacto tanto positivo como negativo que puedan generar en la empresa, así como también se establece la posición de la empresa ante cada fuerza.

#### **3.3.1 Aparición de nuevos competidores**

La actividad minera en el sur del Perú está evolucionando favorablemente en los últimos años. Los proyectos de expansión minera en la ciudad de Arequipa (Sociedad Minera Cerro Verde), el cambio de fase en los proyectos de Glencore Xstrata, donde los proyectos en fase de exploración han migrado hacia fases de explotación, son claros ejemplos de una tendencia a favor del desarrollo minero. Cabe recalcar además, la presentación de gran cantidad de proyectos al estado que están en cartera de exploración, los cuales tienen un gran potencial para ser ejecutados, garantizando así la

sostenibilidad y oportunidad de empleo durante un periodo prolongado en el rubro al cual se dedica la empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C.

El mercado de servicios, ya sean metalmecánicos, eléctricos, hidráulicos y/o civiles, es un sector muy atractivo hoy en día por las grandes oportunidades de ganancia que presenta, tanto para empresas de gran tamaño, como para pequeña y mediana empresa. En este punto es importante recalcar que el ingreso de nuevos competidores puede darse de dos formas posibles: a) creación de nuevas empresas; b) migración de empresas del mismo rubro ya existentes hacia las zonas de influencia de la empresa. En función a cada tipo de nuevo posible competidor la evaluación sobre su capacidad de poder ingresar al mercado es distinta.

En el primer caso de la creación de nuevas empresas las barreras de ingreso son extremadamente difíciles de superar, esto se debe en gran medida, a la fuerte inversión que debe ser realizada en materia de adquisición de maquinarias especializadas para los trabajos solicitados por los clientes. Es de amplio conocimiento que el costo de alquiler de los equipos es extremadamente alto y que por ende, si se desea abaratar costos a largo plazo lo mejor es realizar estas fuertes inversiones de capital para equipos propios.

A ello se suma la falta de experiencia de éstas empresas nuevas, las cuales no son capaces de adaptarse a los altos estándares de seguridad, calidad y al cumplimiento estricto de políticas y procedimientos de operación que exigen las mineras. Con todas las restricciones que se les presenta a estas nuevas empresas, no se puede cumplir con la eficiencia necesaria para salvaguardar la utilidad de los proyectos que les son asignados, incumpliendo plazos, incurriendo en costos



adicionales, poco control y seguimiento de sus proyectos y en el peor de los casos imputación de penalidades que ocasionan el cierre de sus operaciones por insolvencia.

En el segundo caso que se ha mencionado, en el que empresas del mismo rubro deciden extender sus operaciones a la zona de influencia de la empresa MM Ingeniería y Construcción Civil, las barreras de ingreso no son muy fuertes, ya que por lo general las empresas que deciden ampliar su cartera de clientes son empresas de grandes capitales, amplia experiencia y buena imagen, por lo cual no les resulta un obstáculo muy grande extender sus operaciones.

#### **3.3.1.1 Mota Engil**

Mota Engil es una empresa multinacional brasileña, dedicada a un amplio grupo de actividades del sector industrial, ingenieril y minero. Cuenta con diversas sucursales a nivel mundial y en estos últimos años sus operaciones en el Perú han aumentado considerablemente.

En el sur del Perú Mota Engil está ingresando a los diversos centros mineros sin ningún problema. A continuación se evaluará los factores que determinarán como esta empresa afrontaría su ingreso al mercado de Construcción Civil.

**Cuadro 3.7. Amenaza de Ingreso de Nuevos Competidores**

<b>NUEVA COMPETENCIA : MOTA ENGIL</b>	
<b>Factor</b>	<b>Análisis</b>
Tamaño	El tamaño de la empresa no constituye una barrera de ingreso alta para el mercado peruano. Mota Engil opera en diversos países, por lo que su estructura no sería un inconveniente para romper las barreras de ingreso. Su tamaño es una ventaja para poder ingresar con facilidad.
Diferenciación del servicio	Mota Engil es uno de los líderes en labores de construcción. Al ser una empresa brasileña con alta tecnología y desarrollo en metodologías de operación y construcción tiene una ventaja competitiva que le garantiza un acceso sencillo al mercado.
Requerimiento de Capital	En este aspecto Mota Engil no tiene ningún inconveniente debido su gran estructura financiera y debido al tamaño de la organización. En este sentido, Mota Engil no tiene una barrera difícil que vencer.
Disponibilidad de Recursos	Mota Engil por ser una empresa líder en diversas operaciones de mercado, garantiza la obtención de todos los recursos necesarios para la ejecución de sus operaciones.
Expectativa del Mercado	Debido a la buena imagen y fama de Mota Engil, su acceso al mercado no se configura como una barrera significativa para su ingreso. Hay una expectativa favorable del mercado hacia empresas de éste tipo.
Administración de la información.	Mota Engil utiliza SAP, el ERP líder en el mercado mundial. Debido a la magnitud de la empresa y al rango de sus operaciones, es de vital importancia contar con un sistema ERP con la potencia de SAP.

**Fuente: Elaboración Propia**

### **3.3.1.2 Sisproe S.A.C.**

Sisproe S.A.C. es una empresa del grupo IMCO, al cual MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C también pertenece. Esta empresa se dedica a brindar todo tipo de servicios eléctricos a las empresas del sector minero primordialmente.

En gran parte de los proyectos de construcción civil, la parte eléctrica suele ser el siguiente paso para la habilitación y uso de nuevas zonas de trabajo en los yacimientos mineros, por lo cual MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C y Sisproe han compartido la ejecución de proyectos. En estos últimos meses, entre diciembre del 2013 hasta la fecha, la empresa está buscando ingresar al mercado de construcción civil en los procesos concursales. Se analizará y evaluará a la empresa para determinar su capacidad para vencer las barreras de ingreso.

**Cuadro 3.8. Amenaza de Ingreso de Nuevos Competidores**

<b>NUEVA COMPETENCIA : SISPROE S.A.C</b>	
<b>Factor</b>	<b>Análisis</b>
Tamaño	El tamaño de la empresa si constituye un factor que puede limitar a Sisproe S.A.C para ingresar al mercado de construcción civil. Es una mediana empresa, por lo que su capacidad de operación es muy pequeña en comparación con el alcance de los proyectos que los clientes licitan.
Diferenciación del servicio	Sisproe S.A.C es una empresa que no tiene experiencia en éste tipo de actividades, por lo que no tiene una imagen establecida en el mercado. Este factor es de gran incidencia a la hora de evaluar las propuestas técnico económicas por parte de cliente.
Requerimiento de Capital	Al estar en fase de desarrollo de un área especializada en servicios de construcción civil, Sisproe S.A.C. se verá afectada grandemente por consecuencia de la obtención de maquinaria y equipos (alquilados o propios) necesarios para desempeñar los trabajos requeridos por los clientes, por lo cual este factor es de gran relevancia ya que Sisproe S.A.C. no es una empresa de gran capacidad de apalancamiento e inversión.
Disponibilidad de Recursos	Vinculada estrechamente con el factor anterior, la disponibilidad de recursos para Sisproe S.A.C. es altamente limitada, tanto por su tamaño, como por lo importante que es la inversión de capital. Es una barrera de ingreso que puede ser vencida pero con ciertas limitaciones.
Expectativa del Mercado	El mercado de servicios civiles está en su punto de equilibrio hoy en día, pero la gran diferenciación e imagen de las empresas son las que acrecientan sus oportunidades de crecer y obtener proyectos. En el caso de Sisproe S.A.C. es una barrera muy difícil de flanquear, ya que no tienen experiencia en éste rubro, por lo cual se hace difícil para los clientes mineros, otorgarles este tipo de trabajos.
Administración de la información	Sisproe cuenta con un ERP muy básico llamado SIPANTIER, este software local es utilizado por pequeñas empresas de la ciudad de Arequipa en un intento de organizar su información. Cuenta con los módulos básicos de Planillas, Logística y Contabilidad.

**Fuente: Elaboración Propia**

### 3.3.1.3 Evaluación de los factores para la aparición de nuevos competidores.

Para poder evaluar y establecer cuál de los siguientes posibles competidores sería una verdadera amenaza para MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C. se ha determinado la siguiente escala: 1=Excelente, 2=Bueno, 3= Regular, 4= Malo

**Cuadro 3.9. Evaluación de posibles nuevos competidores**

<b>APARICIÓN DE NUEVOS COMPETIDORES</b>		
<b>Factores</b>	<b>Mota Engil</b>	<b>Sisproe S.A.C</b>
Tamaño	1	3
Diferenciación del servicio	1	3
Requerimiento de Capital	1	4
Disponibilidad de Recursos	2	3
Expectativa del Mercado	2	3
Administración de información	1	3
<b>PROMEDIO FINAL</b>	<b>1,33</b>	<b>3,17</b>

**Fuente: Elaboración Propia**

Es muy evidente que la empresa Mota Engil, por la extensión de sus actividades, por su buena fama e imagen y por la fortaleza de su estructura organizacional es capaz de flanquear sin mayores problemas el mercado de servicios de construcción civil en minería en el Sur del país, zona donde la empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C se desempeña. Es una fuerte amenaza para la empresa

ya que puede arrebatarle gran cantidad de proyectos y disminuir sus ventas.

Por otra parte la empresa Sisproe S.A.C, tienen importantes limitaciones para un ingreso exitoso al mercado actual, debido a su poca experiencia, por la falta de diferenciación que tiene versus los demás proveedores locales y por su muy restringida capacidad para obtener recursos económicos y materiales para satisfacer las necesidades de los clientes mineros. Un débil sistema de ERP como el que manejan actualmente no les permite administrar su información y optimizar el uso de sus recursos.

Además de ello, a partir del año 2015, el grupo IMCO ha decidido potenciar a la empresa MM Ingeniería y Construcción Civil, como la única especialista en el ramo civil, realizando una importante inyección de capital, y retirando a la empresa IMCO y SISPROE como competencia de la misma, con la intención de recuperar a la compañía. Por ello, se ha decidido contratar a una nueva Gerencia General, la cual tiene como visión la ampliación de las operaciones de la empresa al sector inmobiliario, al sector de obras públicas y al abastecimiento de concreto premezclado.

En esta primera fuerza su influencia es media sobre la empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C, ya que si bien para empresas grandes es muy sencillo entrar en el mercado, para las empresas nuevas existe una barrera muy grande para el ingreso. Asimismo la tendencia de la misma va encaminada a ser baja, debido a la realidad económica del país, de la

disminución del precio de los commodities y de la  
consecuente disminución de los márgenes de utilidad  
para las empresas del sector.

### **3.3.2 Poder de negociación con los Proveedores**

Los proveedores en el rubro de construcción civil, y especialmente en el sector minero, cumplen un rol vital para las empresas que se dedican a brindar estos servicios. Los proveedores suministran las materias primas, que al ser procesadas por la empresa serán convertidas en productos terminados por los cuales se percibirá un ingreso económico.

Una administración apropiada de las relaciones comerciales con los proveedores, asegura el éxito en la obtención de los mejores insumos para llevar a cabo los trabajos. La calidad, el precio, la puntualidad en la entrega, las facilidades de pago, la capacidad de respuesta rápida y la disponibilidad de todos los productos en todo momentos, son factores muy importantes a considerar por la empresa a la hora de desarrollar lazos comerciales y evaluar los proveedores actuales constantemente.

La empresa MM Ingeniería y Construcción S.A.C al ser una empresa familiar, de carácter horizontal, no cuenta con políticas de gestión de proveedores. Es importante comentar también, que las relaciones comerciales con los proveedores en la mayoría de casos no son muy buenas, debido a la situación económico-financiera que hoy atraviesa la empresa, lo que no le permite cumplir en su totalidad con el pago de obligaciones a sus acreedores.

Para efectos de poder analizar esta fuerza de Porter, se ha evaluado el poder de negociación de los proveedores con más incidencia en la empresa. Para tal efecto se ha identificado los cuatro insumos con mayor rotación, y los proveedores asociados a cada tipo de insumo.



Los insumos de mayor rotación son: Acero de Construcción (ya sea en forma de fierros, alambres y barras), Cemento, Concreto y finalmente madera. Estos cuatro insumos son de uso muy común en las actividades de construcción civil, y por lo general son los materiales que son controlados en su consumo en obra por encima de los demás, debido a su incidencia en los trabajos a realizar.

#### **3.3.2.1 Aceros Comerciales S.C.R.L.**

Aceros Comerciales S.C.R.L. es una Empresa dedicada a la comercialización de acero industrial y construcción. Tiene presencia en el sur del Perú y se dedica a la venta de: Perfiles, Vigas, Canales y Rieles de acero; Fierro de construcción; Planchas y Bobinas LAF y LAC, entre otros.

**Cuadro 3.10. Poder de negociación de los proveedores**

<b>PROVEEDORES : ACEROS COMERCIALES S.C.R.L</b>	
<b>Factor</b>	<b>Análisis</b>
Diversidad de Productos	Aceros Comerciales es un proveedor de insumos de construcción civil, teniendo como especialidad la venta de alambres, barras de construcción, fierro corrugado y demás. Adicionalmente a los productos descritos, cuenta con insumos tales como cemento
Concentración de Proveedores	En la ciudad de Arequipa, hay una infinidad de distribuidores de acero de construcción, por lo que su capacidad de negociación no es muy alta para la empresa, ya que se puede recurrir a otros distribuidores de la zona en caso sea necesario.
Precios	El acero de construcción que adquiere la empresa es de alta rotación en el mercado de construcción, por lo cual, la diferencia entre los precios de los proveedores no es mucha, ni significativa en el poder de negociación de éste proveedor para con la empresa.
Modalidad de Pago	El pago por el suministro de los insumos se realiza a través de la facturación correspondiente y dentro de un plazo de entre quince a veinte días. Debido a que este es un proveedor que conoce la realidad de la empresa (falta de liquidez), acepta en gran mayoría un retraso en los pagos de éstos insumos.
Relación Actual con el proveedor	Hoy en día la empresa ha estado disminuyendo sus operaciones por la falta de obtención de nuevos proyectos, por lo cual los consumos de acero se han visto reducidos, al igual que sus deudas y obligaciones. La relación comercial es buena.
Calidad en atención de requerimientos	Aceros Comerciales es un proveedor de varias de las empresas del Grupo IMCO, por lo que reconoce la importancia de cumplir con los compromisos establecidos a la hora de realizarse requerimientos de sus insumos. Los productos son entregados a las instalaciones de la empresa en la condición adecuada para poder ser utilizados.
Capacidad de respuesta ante pedidos de emergencia	Este es un factor fuerte de negociación de Aceros Comerciales. Debido a que está ubicada muy cerca de las instalaciones de la empresa, su capacidad de reacción es muy buena, ya que ante pedidos de emergencia de los proyectos en curso, ha respondido de acuerdo a las expectativas.
Volumen de Ventas	La empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C representa un porcentaje bajo de las ventas totales de este proveedor, por lo que la capacidad de negociación de Aceros Comerciales es importante, al punto de influir en los precios o cambios en las condiciones de pago.

**Elaboración Propia**

### **3.3.2.2 Empresa Siderúrgica del Perú S.A.**

Siderperu es la primera empresa del acero en el Perú. Cuenta con una capacidad de producción superior a las 650 mil toneladas de acero. Produce y comercializa productos de acero de alta calidad, destinados a los sectores de construcción, minero e industrial; tanto en el mercado local como extranjero. Cuenta con la certificación ISO 9001-2008.

**Cuadro 3.11. Poder de negociación de los proveedores**

<b>PROVEEDORES : SIDER PERU S.A.</b>	
<b>Factor</b>	<b>Análisis</b>
Diversidad de Productos	Sider Perú al ser líder del mercado peruano, tiene un portafolio de productos muy amplio, que se ajusta a todas las posibles necesidades del mercado y sus distintos sectores.
Concentración de Proveedores	Sider Perú al ser una empresa productora y comercializadora, no se preocupa de la concentración de proveedores de otros tipos de aceros, ya que cuenta con su propia distribuidora desde la cual puede atender los requerimientos directos de sus productos. Su capacidad de negociación en ese sentido es alta.
Precios	Los precios que establece Sider Perú siguen las leyes de oferta y demanda del mercado, y dado, que estos insumos son de amplio uso y rotación, la diferencia en el precio es poco significativa. Los precios de otros proveedores son muy cercanos, por lo que este factor no es una ventaja competitiva.
Modalidad de Pago	Este factor le otorga a Sider un poder de negociación altísimo con la empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C. Sider tiene una línea de crédito con la empresa, lo cual le permite a pesar de los problemas de liquidez, disponer y realizar pedidos de aceros a un precio menor al del mercado, los cuales deben ser pagados dentro de sesenta días. A pesar de ésta gran ventaja en la forma de pago, si la empresa no cumple con sus obligaciones una vez vencidas las fechas establecidas, se cobran intereses moratorios diarios muy elevados, pudiendo afectar más aún a la empresa.
Relación Actual con el proveedor	En el último año, las compras de acero han sido constantes y en volúmenes muy grandes, debido a los proyectos en curso que se tenían, pero a su vez se ha estado incumpliendo con algunos de los pagos, complicando la situación de la empresa.
Calidad en atención de requerimientos	Sider Perú atiende a los requerimientos de acuerdo a sus capacidades y órdenes programadas. Los requerimientos son atendidos en gran medida si éstos son hechos con la anticipación del caso. En este sentido tiene un fuerte poder de negociación.
Capacidad de respuesta ante pedidos de emergencia	Sider Perú al tener un volumen muy alto de demanda de sus productos, no es capaz en la mayoría de casos, de abastecer de forma inmediata los insumos que se le solicitan por la empresa. Su poder de negociación en este sentido se ve reducido.
Volumen de Ventas	Las compras de acero por parte de la empresa hacia este proveedor tienen una representación ínfima en comparación a los volúmenes de ventas que Sider maneja. Esto da a entender claramente el gran poder de negociación que tiene Sider, ya que es un proveedor de uno de los insumos de mayor impacto en la empresa.

**Elaboración Propia**

### **3.3.2.3 Empresa Ferretera & Logística Valentino**

Esta pequeña empresa ferretera, es una de las principales abastecedoras de cemento de la empresa. El mercado del cemento a nivel nacional es un oligopolio controlado, donde tanto la zona norte, centro y sur de nuestro país han sido aglomeradas por empresas productoras y distribuidoras de cemento. En el caso de la zona sur del Perú, la empresa Cementos Yura tiene una participación por encima del 90% del mercado, lo que la hace una empresa con una capacidad de distribución muy grande a lo largo y ancho de la ciudad de Arequipa. La empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C no compra directamente de Cementos Yura, sino lo hace a través de sus innumerables ferreterías cercanas a las instalaciones de la empresa.

**Cuadro 3.12. Poder de negociación de los Proveedores**

<b>PROVEEDORES : EMPRESA FERRETERA &amp; LOGÍSTICA VALENTINO</b>	
<b>Factor</b>	<b>Análisis</b>
Diversidad de Productos	Como toda ferretera, cuenta con gran variedad de insumos para la construcción. Esto no aumenta el poder de negociación de este proveedor, ya que es un distribuidor de cemento.
Concentración de Proveedores	Las empresas ferreteras están dispersas por todo Arequipa, habiendo una gran cantidad y puntos de venta de éste producto. Por ello el poder de negociación no es alto.
Precios	Los precios del cemento en un mercado dominado por un monopolio no sufren mayores cambios, por lo cual esta empresa no tiene un poder de negociación por una rebaja en sus precios.
Modalidad de Pago	La forma de pago es al contado, ya que el pago debe ser realizado antes de la recepción de los materiales. Las compras a este proveedor son por montos de dinero pequeños, por lo cual no afecta en muchos de los casos el poder de negociación de este proveedor.
Relación Actual con el proveedor	La relación actual con la empresa ferretera es muy buena, debido a que ya se ha venido trabajando con este proveedor durante mucho tiempo y al ser los pagos al contado, no se hace posible una mora en el pago de las acreencias.
Calidad en atención de requerimientos	La atención de estos requerimientos es buena, por lo que se encuentra casi siempre los insumos que se requieren. Los productos comprados son de buena calidad, ya que la empresa a lo largo de los años ha establecido las marcas y los tipos de productos a comprar para gran parte de las actividades de la empresa.
Capacidad de respuesta ante pedidos de emergencia	La capacidad de respuesta de la empresa no es muy buena, ya que no cuenta con movilidad propia para transportar de emergencia algún pedido hacia las instalaciones de la empresa.
Volumen de Ventas	El volumen de ventas que ha tenido esta empresa respecto a MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C es muy pequeño, debido a la facilidad con la que se puede obtener estos insumos en otros distribuidores o en otros puntos de venta, por lo cual la capacidad de negociación de la empresa ferretera es muy pequeña.

**Elaboración Propia**

#### **3.3.2.4 Concretos Supermix S.A.**

Es la empresa líder en producción y comercialización de concreto premezclado, agregados para la construcción, productos prefabricados en concreto, otros productos y servicios del sector de la construcción.

Con respecto a la empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C, Concretos Supermix abastece principalmente concreto premezclado para la ejecución de vaciados de concreto, una actividad muy recurrente dentro de los procedimientos de la empresa en el cumplimiento de los proyectos en marcha.

**Cuadro 3.13. Poder de negociación de los Proveedores**

<b>PROVEEDORES : CONCRETOS SUPERMIX S.A.</b>	
<b>Factor</b>	<b>Análisis</b>
Diversidad de Productos	Concretos Supermix es una empresa líder en este sector de la construcción, por lo que cuenta con una gran diversidad de productos, los cuales ofrece a través de sus diversos canales de clientes.
Concentración de Proveedores	Concretos Supermix es el único proveedor certificado por Sociedad Minera Cerro Verde debido a la calidad comprobada de sus concretos, por lo cual su poder de negociación es muy elevado. No hay otros proveedores de éstos concretos que sean aprobados por las mineras, dándole una ventaja competitiva muy importante. Debido a la poca o casi nula concentración de proveedores, Concretos Supermix tiene un peso muy fuerte no solo en el sector minero, sino en el sector construcción de la ciudad de Arequipa.
Precios	El establecimiento y control de precios lo maneja únicamente Concretos Supermix, por lo que la falta de otros competidores en ese mercado, quita la posibilidad de que se compita en función a ofertas o disminución en el precio de los concretos.
Modalidad de Pago	En éste factor se define la gran capacidad de negociación que tiene Concretos Supermix con respecto a MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C. Todos los pagos por concretos premezclados se hacen previamente a la entrega del servicio. Dado que los pedidos de concretos son por volúmenes muy altos, se hace muy complicado para la empresa poder pagarlos, debido a su falta de liquidez. Concretos Supermix ha establecido un nuevo criterio para poder acceder a crédito, y es garantizando un monto quincenal de ventas con la empresa. Debido a que la empresa, por su capacidad de operación, no puede llegar a éste monto quincenal, se ve obligado a seguir pagando al contado.
Relación Actual con el proveedor	La relación con este proveedor es buena, debido a que no hay deudas, esto simplemente por el hecho de que la forma de pago actual evita cualquier posibilidad de falta de pago.
Calidad en atención de requerimientos	La calidad de atención es mala. Una vez pagado el servicio, la empresa (MMICC) informa la fecha y hora a la cual el concreto debe estar en obra. Lamentablemente, Concretos SuperMix no cumple en casi el 90% de los casos este cronograma. Esto se debe a que tiene clientes muy poderosos: mineras, constructoras, municipios, por lo que da prioridad a los pedidos de sus clientes con mayor volumen de compra, relegando a los pedidos menores a los horarios que tengan disponibles.
Capacidad de respuesta ante pedidos de emergencia	Su capacidad de respuesta es nula ante un pedido de emergencia, ya que tienen cronogramas establecidos con mucha anticipación, siendo imposible atender un pedido de emergencia. Cualquier pedido por parte de MM Ingeniería y Construcción Civil debe ser realizado con una anticipación de 15 días.
Volumen de Ventas	El volumen de ventas que tiene MMICC en las ventas totales de Concretos Supermix es ínfimo, insignificante, por lo que la capacidad de negociación que tiene Concretos Supermix es absoluta al ser el único proveedor de éste insumo.

Elaboración Propia



#### **3.3.2.5 Maderera Madre de Dios S.R.L.**

Esta es una empresa arequipeña que vende madera para todo tipo de usos, en especial cuartones de madera, tablas y madera tornillo, los cuales son materiales muy utilizados en la industria de la construcción para la habilitación y confección de encofrados de madera, necesarios para poder realizar labores de vaciado de concreto.

**Cuadro 3.14. Poder de negociación de los Proveedores**

<b>PROVEEDORES : MADERERA MADRE DE DIOS S.R.L.</b>	
<b>Factor</b>	<b>Análisis</b>
Diversidad de Productos	Al ser un proveedor de madera, su portafolio de productos es muy limitado, ya que se dedica a la venta de madera como materia prima para la construcción, ya que esta debe ser trabajada y habilitada para los procesos productivos derivados de las actividades de construcción.
Concentración de Proveedores	El sector maderero en Arequipa ha tenido un alto crecimiento en estos últimos años, debido principalmente al boom de la construcción, tanto urbana como minera. Es por ello que hay gran cantidad de proveedores de éste insumo muy importante. La empresa Maderera Madre de Dios no tiene un alto poder de negociación con la empresa.
Precios	La empresa Maderera Madre de Dios no tiene una ventaja competitiva en precios respecto a su competencia (Maderera Lazo S.R.L), ya que son materiales de alta rotación y los márgenes son muy reducidos, por lo que este factor no incrementa ni reduce el poder de negociación con la empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C.
Modalidad de Pago	El pago por los productos que ofrece es al contado, ya que al ser una empresa mediana, requiere de efectivo para garantizar sus operaciones. Esta modalidad de pago no afecta su capacidad de negociación porque los montos que se cancelan no son muy grandes y pueden pagarse con la caja chica de la empresa.
Relación Actual con el proveedor	Al haber trabajado durante mucho tiempo con éste proveedor, este ha otorgado el beneficio de poder pagar algunas compras importantes de forma diferida, lo cual ha traído inconvenientes ya que hay deudas que no se han venido cancelando en los últimos tres meses, lo cual ha generado un conflicto con el proveedor.
Calidad en atención de requerimientos	La madera que se compra de éste proveedor es de buena calidad, por lo que la atención de los requerimientos se da de la misma forma. Ha habido oportunidades donde otros proveedores han suministrado madera que no cumplía con las necesidades de la empresa y han dado como resultado trabajos defectuosos
Capacidad de respuesta ante pedidos de emergencia	La capacidad de respuesta ante pedidos de emergencia se ve actualmente restringida a la falta de pago de las deudas contraídas por la empresa. Debido a que se tiene un segundo proveedor de madera, este factor no afecta mucho en el poder de negociación de éste proveedor para cuando surjan emergencias.
Volumen de Ventas	El volumen de ventas de la empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C, representa un porcentaje moderado, pero significativo de las ventas totales de la Maderera Madre de Dios S.R.L. Debido a ello, el poder de negociación de este proveedor es muy bajo, porque la empresa es una cuenta importante en sus ingresos.

**Elaboración Propia**

### 3.3.2.6 Evaluación de los factores del poder de negociación de los proveedores

Para poder evaluar y establecer cuál de los siguientes proveedores tiene un gran poder de negociación con MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C. se ha determinado la siguiente escala: 1=Alto poder de negociación, 2= Buen poder de negociación, 3= Poco poder de negociación, 4= Muy poco poder de negociación.

**Cuadro 3.15. Evaluación del poder de negociación de proveedores**

<b>PODER DE NEGOCIACIÓN DE LOS PROVEEDORES</b>					
<b>Factor</b>	<b>Aceros Comerciales S.C.R.L.</b>	<b>Empresa Siderúrgica del Perú S.A.</b>	<b>Emp. Ferretera y Logística Valentino</b>	<b>Concretos Supermix</b>	<b>Maderera Madre de Dios S.R.L.</b>
Diversidad de Productos	2	1	3	1	3
Concentración de Proveedores	3	2	3	1	3
Precios	3	2	2	2	3
Modalidad de Pago	3	1	3	1	2
Relación Actual con el proveedor	2	2	3	1	3
Calidad en atención de requerimientos	2	2	3	4	2
Capacidad de respuesta ante pedidos de emergencia	1	3	4	4	2
Volumen de Ventas	2	2	3	1	3
<b>PROMEDIO FINAL</b>	<b>2,25</b>	<b>1,875</b>	<b>3</b>	<b>1,875</b>	<b>2,625</b>

Elaboración Propia

La evaluación realizada en el cuadro anterior indica que los dos proveedores con mayor poder de negociación son aquellos que tienen una modalidad de pago que no le permite a la empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C. incurrir en deudas muy grandes, o deudas que no tengan penalidad en caso estén impagas. Aquellos proveedores (Sider Perú y Concretos Supermix), tienen un efectivo control de sus cuentas por pagar y han desarrollado medidas proteccionistas para evitar problemas de cobros, dándoles un poder de negociación bien alto con respecto a la empresa.

Adicionalmente, el factor concentración de proveedores también destaca que estos dos proveedores, al tener gran participación del mercado, y por el hecho de tener su propio canal de distribución, gozan de una ventaja competitiva que se traduce en un aumento de su capacidad de negociación para con MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C.

Concretos Super Mix tienen un impacto negativo en la empresa ya que tiene el control de los precios de su producto por falta de competidores. Asimismo afecta directamente el flujo de caja de MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C. ya que los pagos tienen que ser realizados antes de la entrega del producto.

Por su parte Sider Perú trae un beneficio hacia la empresa por el hecho de tener una línea de crédito. Ello permite atender rápidamente los requerimientos de materiales en obra. Sin embargo, se tiene que tomar en consideración que en caso de no pagar se generan intereses moratorios que complican la situación actual de la empresa.

Esta fuerza tiene una alta incidencia sobre la compañía, debido al alto poder de negociación que los proveedores de insumos críticos tienen sobre la compañía y por las dificultades

económicas que atraviesa la empresa. A pesar de la nueva realidad económica de la empresa (inversión por parte de los accionistas), esta fuerza tienen una tendencia a mantenerse alta, por la poca representatividad de las compras de la compañía en el total de ventas de estos proveedores y por la jerarquía de estas empresas, consolidadas en el mercado.

### **3.3.3 Rivalidad entre los competidores actuales**

Esta fuerza de Porter busca evaluar la dinámica de competencia que tiene MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C con sus adversarios en el mercado de servicios de construcción civil en el sector de minería.

De acuerdo a la magnitud de los trabajos a desarrollar, las empresas mineras cuentan con una variedad de proveedores de servicios de construcción civil, los cuales ya han cubierto gran parte de las necesidades de cada uno de éstos centros mineros.

La empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C es una mediana empresa, con capacidad de operación limitada, por lo que el análisis de sus competidores actuales se enfocará en los competidores directos de su mismo segmento, los cuales atienden y participan continuamente de los procesos de licitación en el sur del país.

#### **3.3.3.1 B&B Murillo**

La empresa B&B Murillo es una empresa arequipeña dedicada a brindar servicios de Construcción Civil y Alquiler de equipos en minería. Actualmente se desempeña solo en la región Arequipa.

**Cuadro 3.16. Rivalidad entre competidores actuales**

<b>COMPETIDOR : B&amp;B MURILLO</b>	
<b>Factor</b>	<b>Análisis</b>
Cartera de Clientes	La empresa B&B Murillo cuenta con clientes tales como Sociedad Minera Cerro Verde, Fluor, Cerro Verde PUE, y es a su vez subcontratada por empresas tales como Graña y Montero, JJ, Técnicas Metálicas y Abengoa.
Experiencia en el sector	La empresa viene desempeñándose 11 años en el sector de construcción civil en Arequipa, por lo que tiene mayor experiencia que la empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C.
Estructura de Precios	En los diferentes procesos concursales en los que se ha estado participando, se ha tenido rivalidad directa de MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C. con esta empresa, siendo esta última la ganadora de varias de las licitaciones. La razón de mayor preponderancia de acuerdo al cliente es la baja estructura de costos que presenta la empresa.
Tamaño	La empresa B&B Murillo es de mayor tamaño que la empresa MMICC, su rango de operaciones actualmente es de 6 proyectos simultáneos, mientras que la empresa cuenta con solo 3 frentes de trabajo.
Utilización de ERP.	La empresa B&B Murillo hasta antes del 2012 contaba con un software único contable para llevar registro de su información. A partir del año 2012 decidió implementar diversos software. Utiliza actualmente el DataCon como módulo de contabilidad, Nextsfot para planillas, Nextsoft para Costos y S10 para presupuestos. Como se puede apreciar ha realizado una implantación parcial o modular de un sistema ERP. De igual forma mantiene paralelamente programas distintos para otros de sus procesos.

Fuente: Elaboración Propia

### 3.3.3.2 El Portillo S.R.L

Es una empresa ubicada en la ciudad de Arequipa, cuenta con más de 15 años de experiencia en ejecución de obras civiles, electromecánicas y mantenimiento de plantas industriales e ingeniería en general.

**Cuadro 3.17. Rivalidad entre competidores actuales**

<b>COMPETIDOR : El Portillo S.R.L</b>	
<b>Factor</b>	<b>Análisis</b>
Cartera de Clientes	La empresa El Portillo S.R.L tiene como principales clientes a Sociedad Minera Cerro Verde y a Southern Copper Corporation, por lo que es rival directo de la empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C.
Experiencia en el sector	La empresa viene desempeñándose 15 años en el sector de construcción civil en Arequipa, por lo que tiene mayor experiencia que la empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C.
Estructura de Precios	De acuerdo a información emitida por nuestros clientes, El Portillo S.R.L. presenta propuestas económicas más bajas que las que presenta la compañía MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C. por lo que actualmente es más competitiva respecto a su estructura de precios.
Tamaño	La empresa El Portillo S.R.L. es una empresa de capacidad muy similar a la de la empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C. Sin embargo cuenta con una mayor cantidad de proyectos en ejecución, lo que le permite mantenerse en el mercado en una posición expectante.
Utilización de ERP.	El Portillo S.R.L. actualmente viene implantando el paquete completo de módulos del software S10 para todas sus áreas funcionales. Anteriormente a éste ERP, no se contaba con ninguna herramienta para el control de proyectos. Por ello la empresa viene desplegando estrategias para ser más competitivos y ser más eficientes en la administración de la empresa y sus proyectos.

Fuente: Elaboración Propia

### 3.3.3.3 AiD Ingenieros

AiD Ingenieros es una empresa dedicada al desarrollo y ejecución de proyectos de ingeniería, EPC, EPCM, para la minería, Energía, Gran Industria, Edificaciones e Infraestructura.

**Cuadro 3.18. Rivalidad entre competidores actuales**

<b>COMPETIDOR : AiD Ingenieros</b>	
<b>Factor</b>	<b>Análisis</b>
Cartera de Clientes	Sus clientes son Southern Perú Copper Corporation (SPCC), Shougang Hierro Perú (SHP), Xstrata Tintaya S.A., Minera Milpo, Cerro Verde (SMCV), EGASA, APR Energy (EEUU), Ludowici (Chile), Yura S.A., Grupo Inca, Cencosud, entre otros.
Experiencia en el sector	AiD Ingenieros tiene más de 16 años dedicados al desarrollo y ejecución de proyectos de ingeniería. Es evidente que cuenta con mayor experiencia en el sector que la empresa Mm Ingeniería y Construcción Civil S.A.C.
Estructura de Precios	En base a su cartera de clientes y a su experiencia en el sector la estructura de precios que presenta esta compañía es muy competitiva, por lo cual aventaja claramente a la empresa.
Tamaño	La empresa AiD Ingenieros presenta una amplia infraestructura y capacidad de producción, que excede grandemente a las de la empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C. Su tamaño si configura una ventaja competitiva para con la compañía. Cuenta con los recursos necesarios para la ejecución de proyectos.
Utilización de ERP.	Aid Ingenieros cuenta actualmente con todos los módulos de logística, almacenes, presupuestos y control de proyectos con el software ERP S10. Este software está implementado desde el 2013. Adicionalmente tienen un software separado para planillas, el cual está sincronizado con el software S10.

Fuente: Elaboración Propia



#### 3.3.3.4 Evaluación de rivalidad de los competidores actuales

Para poder evaluar y establecer cuál de los siguientes competidores tiene el mayor grado de rivalidad con MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C. se ha determinado la siguiente escala: 1=Alta rivalidad, 2= Buena rivalidad, 3= Poca rivalidad, 4= Muy poca rivalidad.

**Cuadro 3.19. Evaluación de la rivalidad de competidores actuales**

Factor	B&B Murillo	El Portillo S.R.L.	Aid Ingenieros
Cartera de Clientes	1	3	1
Experiencia en el sector	1	2	1
Estructura de Precios	1	1	1
Tamaño	1	3	1
Utilización de ERP.	1	3	2
<b>PROMEDIO FINAL</b>	<b>1,0</b>	<b>2,4</b>	<b>1,2</b>

Fuente: Elaboración propia

El competidor que tiene la mayor rivalidad con la empresa es definitivamente B&B Murillo, el cual se coloca como el líder del sector de construcción civil en minería. Ha logrado consolidarse en todos los aspectos con una muy alta rivalidad. La preocupación por invertir en ERP y su utilización para administrar sus operaciones genera una fuerte rivalidad con MM Ingeniería y Construcción Civil.

El poder de esta fuerza es de alto, debido a que todos los competidores demuestran claras ventajas en el mercado en comparación con la compañía. El posicionamiento de la compañía es malo. La tendencia

de esta fuerza sin embargo, disminuirá en un futuro, a media, debido a que se realizará una propuesta de mejora de procesos e implantación del sistema ERP en la compañía que permitirá competir en el sector.

Asimismo, se mencionó en la aparición de nuevos competidores, el desarrollo de la nueva estrategia empresarial de la compañía MM Ingeniería y Construcción Civil, donde se ha orientado las operaciones a nuevos sectores, en una búsqueda de mayores oportunidades de ventas, tales como el sector público, proyectos inmobiliarios de los propios accionistas y el abastecimiento de concreto premezclado en la ciudad. Al asumir esta nueva dirección de la organización, y al dotar de una inyección de capital a MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C., los accionistas han decidido apostar a futuro por la compañía, eliminando obstáculos importantes, como la competencia entre las empresas del mismo grupo y la apertura a nuevos sectores

#### **3.3.4 Poder de negociación de los Clientes**

En el mercado de servicios de construcción civil en minería, hay una oferta amplia de proveedores. Asimismo y como ya se ha revisado a lo largo de éste plan, el mercado está segmentado en varios niveles de acuerdo a la magnitud de los proyectos, lo que permite que haya distintos grupos de proveedores listos para participar de los procesos concursales de los clientes del sector minero.

Estos procesos concursales son privados y se dan por convocatoria propia de cada cliente por lo cual en éste ámbito de las relaciones comerciales no se puede evidenciar algún poder de negociación por parte del cliente.

A diferencia de un cliente que obtiene un producto y siempre está en búsqueda de productos sustitutos, en el sector minero son los mismos subcontratistas que hacen llegar sus solicitudes para ser inscritos como proveedores de servicios ante sus clientes. De esta forma no existe en ésta fase poder alguno de negociación por parte del cliente.

La única diferenciación que el cliente final tendrá respecto a sus proveedores será a la hora de la presentación de las propuestas técnico-económicas para cada uno de sus procesos concursales.

Gran parte del poder de negociación del cliente final se da una vez que el proyecto esté en ejecución, que es donde hay un contacto directo entre cliente y subcontratista.

Dentro de las penalidades descritas dentro del contrato entre el cliente y la compañía se encuentran faltas tales como: Incumplimiento en finalizar el servicio dentro del plazo

establecido, imputación de no conformidades por parte del cliente, incumplimiento de los estándares de seguridad los cuales ocasionen incidentes con primeras auxilios, incumplimientos de estándares de seguridad lo cuales ocasionen daños a la propiedad e incumplimiento de condiciones de seguridad que presenten incidentes con tratamiento médico e incapacidad en su personal.

#### **3.3.4.1 IMCO Servicios S.A.C.**

Fundada por los hermanos Manuel Cabanillas Cabrera y Misael Cabanillas Cabrera en la ciudad de Arequipa el 20 de Junio de año 2006, con el objetivo de realizar trabajos en ingeniería y proyectos, fabricación de maquinaria, estructuras metálicas, montaje, obras civiles, mantenimiento industrial y minero en la modalidad outsourcing.

**Cuadro 3.20. Poder de Negociación de los Clientes**

<b>CLIENTE : IMCO SERVICIOS S.A.C.</b>	
<b>Factor</b>	<b>Análisis</b>
Ventas	IMCO Servicios S.A.C. ha representado el 61,33% de las ventas totales de MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C. y hasta el año 2013, ha sido el cliente número uno de la compañía. Su impacto es significativo, pero hay que recalcar que en todo el 2014. Por ende su poder de negociación se ha reducido totalmente.
Ajuste de Precios	Al ser ambas empresas (MMICC e IMCO) vinculadas y administradas por las mismas personas (gerencia general y administrativa) la compañía ha tenido una enorme presión por reducir sus costos en los presupuestos, de forma que en múltiples ocasiones se ha perjudicado económicamente a la empresa debido a decisiones gerenciales inadecuadas.
Extensiones de Plazo	La empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C. era subcontratada por IMCO para trabajar dentro de mina, por lo que estaba supeditada a la dirección de la misma. En caso había retrasos de cualquier tipo, se evaluaba las responsabilidades en obra y se actuaba de acuerdo a lo conversado con IMCO. Al ser IMCO contratista de los yacimientos mineros, se rige bajo sus estándares y normas por lo que las extensiones de plazo debían de ser sustentadas y justificadas por la empresa en caso de tener responsabilidad. Este factor incidía mucho en los proyectos que se tenía con IMCO.
Penalidades	Cuando los trabajos realizados se retrasaban, se determinaban las responsabilidades de cada disciplina, y en caso se reconociera un impacto por parte de MM Ingeniería y Construcción Civil, las penalidades que pudiese aplicar el cliente final a IMCO Servicios, eran transferidas a la empresa. Este factor fue de gran incidencia a lo largo de los proyectos en los que IMCO fue cliente de la empresa.
Tiempo de Pago por los Servicios	En el caso de IMCO Servicios, todo dependía de que la documentación enviada por MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C. no sea rechazada por el cliente. Una vez aceptada, se procedía con el pago inmediato de la factura presentada, siendo éste un factor muy fuerte a favor de IMCO, ya que ello podía agilizar o dilatar el pago a la empresa.

**Fuente: Elaboración Propia**

#### **3.3.4.2 Sociedad Minera Cerro Verde**

Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A. es un complejo minero ubicado en el distrito de Uchumayo, en la provincia de Arequipa, en el Perú, aproximadamente a 20 millas de la ciudad de Arequipa y a una altitud promedio de 2.600 metros sobre el nivel del mar. Se dedica principalmente a la extracción de cobre y es uno de los mayores impulsores de la economía en el Sur del país.

**Cuadro 3.21. Poder de Negociación de los Clientes**

<b>CLIENTE : SOCIEDAD MINERA CERRO VERDE</b>	
<b>Factor</b>	<b>Análisis</b>
Ventas	Sociedad Minera Cerro Verde representa el 17,33% de las ventas de la empresa, ubicándose en el tercer lugar. Debido a que en la segunda parte del presente año 2014 se ha obtenido tres proyectos de gran envergadura que no están contemplados en los registros de ventas, la influencia y poder de negociación de SMCV es muy alto, ya que MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C. ha emprendido una política de contratación directa con los yacimientos mineros y ya no a través de IMCO Servicios S.A.C.
Ajuste de Precios	MM Ingeniería y Construcción Civil en éste factor es donde se ve muy impactado debido a que constantemente se están perdiendo procesos de licitación por falta de competitividad de en las estructuras de costos presentadas al cliente. El mismo cliente SMCV ha manifestado que los precios que se están presentando exceden hasta en 20% los precios presentados por los competidores. De esta forma éste factor de ajuste de precios es muy fuerte para la obtención de proyectos.
Extensiones de Plazo	La empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C. al trabajar en SMCV, está sujeto bajo contrato a cumplir con los hitos establecidos en el mismo. En caso se identifique situaciones en los que amerite una extensión de plazo sin penalidad, ésta deberá estar debidamente sustentada con documentación. Aquí el poder de negociación del cliente es muy fuerte, ya que se requiere de mucho sustento para que éste tipo de extensiones sea reconocida.
Penalidades	De acuerdo a contrato, las penalidades están claramente definidas, pero el poder de negociación del cliente reside principalmente en su Administrador de Contrato, responsable de aplicar y ejecutar las penalidades si considera que los incumplimientos afectan fuertemente los intereses de SMCV. El poder de negociación es muy variable.
Tiempo de Pago de los servicios	En el caso de SMCV, el pago de la factura está supeditado a la adecuada presentación de la documentación que garantice que los trabajos realizados están bajo los estándares especificados en los alcances del contrato. Dichos alcance son referidos a calidad, obligaciones laborales y obligaciones con proveedores. El tiempo de pago es de 30 días calendario. Esto afecta directamente el flujo de caja de la empresa.

**Fuente: Elaboración Propia**

#### **3.3.4.3 Compañía Minera Antapaccay**

Antapaccay es una unidad productora de concentrados de cobre y pertenece al grupo Glencore. Está ubicada al sur del Perú, región Cusco, provincia de Espinar, a 4.100 m.s.n.m. Cuenta con una moderna planta de sulfuros que produce concentrados de cobre. Inició sus operaciones en noviembre del 2012, con una inversión superior US\$ 1.500 en su construcción



**Cuadro 3.22. Poder de Negociación de los Clientes**

<b>CLIENTE : GLENCORE - ANTAPACCAY</b>	
<b>Factor</b>	<b>Análisis</b>
Ventas	Compañía Minera Antapaccay, ahora llamara Glencore – Antapaccay ocupa el segundo lugar en ventas de la empresa del periodo 2011-2014, con un 19,39% de participación. En el presente año 2014 es la empresa que más ventas le ha generado a MMICC con un millón novecientos mil soles. Cabe resaltar que a partir del segundo trimestre del presente año 2014, no se tienen ventas. El poder de negociación se ha reducido totalmente por el momento.
Ajuste de Precios	MM Ingeniería y Construcción Civil en éste factor es donde se ha visto beneficiado ya que en algunos de los procesos de licitación, la ausencia de otros postores, colaboraron para la obtención de proyectos sin solicitud de reajuste de precios.
Extensiones de Plazo	La empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C. al trabajar en Antapaccay, está sujeto bajo contrato a cumplir con los hitos establecidos en el mismo. Sin embargo, las relaciones entre la residencia de obra de la empresa y la administración de contrato por parte del cliente se dan de manera más informal y cordial con respecto a otros clientes. El poder de negociación del cliente en éste aspecto es más bajo.
Penalidades	De acuerdo a contrato, las penalidades están claramente definidas, pero el poder de negociación del cliente reside principalmente en su Administrador de Contrato. En el caso de Antapaccay no se ha tenido penalidades debido a que se ha podido conciliar en los casos en los que se ha incumplido términos del contrato. El poder de negociación del cliente es regular.
Tiempo de Pago de los servicios	En el caso de Glencore-Antapaccay, el pago de la factura está supeditado a la aprobación del administrador del contrato y no tanto a la documentación propia del avance de obra. La aprobación de la factura es mucho más rápida sin embargo el pago es de treinta y cinco a cuarenta días después de aprobada la factura. El poder de negociación es bajo.

Fuente: Elaboración Propia

#### 3.3.4.4 Valoración Poder de negociación de los clientes

Para poder evaluar y establecer cuál de los siguientes clientes tiene un gran poder de negociación con MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C. se ha determinado la siguiente escala: 1=Alto poder de negociación, 2= Buen poder de negociación, 3= Poco poder de negociación, 4= Muy poco poder de negociación.

**Cuadro 3.23 Valoración del Poder de negociación de los clientes**

<b>FACTORES</b>	<b>IMCO SERVICIOS</b>	<b>SOCIEDAD MINERA CERRO VERDE</b>	<b>COMPANÍA MINERA ANTAPACCAY</b>
Ventas	3	2	1
Ajuste de Precios	4	3	3
Extensiones de Plazo	3	2	4
Penalidades	3	1	4
Tiempo de Pago de los servicios	1	2	3
<b>PROMEDIO</b>	<b>2.8</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

Fuente: Elaboración Propia

Como puede observarse el cliente con mayor poder de negociación es Sociedad Minera Cerro Verde. Es el cliente con el que se tiene mayor dificultad para poder entablar acuerdos o tener mayor flexibilidad ante problemas, ya que tiene una estructura organizacional más robusta y con políticas y procedimientos de seguridad, calidad y operaciones que provienen del extranjero lo que limita la capacidad de la empresa para poder negociar las condiciones de trabajo.

Sociedad Minera Cerro Verde es un cliente muy importante pero su capacidad de negociación es muy fuerte para la empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C. Esto puede afectar negativamente a la empresa en el sentido de que debido a las estrictas medidas de seguridad y calidad no se pueda ejecutar los proyectos con los rendimientos suficientes y dentro de los plazos definidos como para generar utilidad.

IMCO Servicios S.A.C. queda en segundo lugar y esto es principalmente debido a que en el presente año, ha ocurrido una desvinculación comercial entre IMCO y la compañía. Por ende ya no hay una afectación positiva o negativa en la relación de ésta empresa con la compañía MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C.

Finalmente Glencore-Antapaccay es la última de los tres clientes debido a que actualmente no se ha reportado ventas después del primer trimestre, reduciéndose grandemente su capacidad de negociación. Su regular poder de negociación se convierte en un beneficio para la empresa en caso de proyectos futuros ya que se ve flexibilidad en la administración de sus contratos.

El poder de esta fuerza es de alto, debido a las fuertes restricciones contractuales que se tienen con las compañías mineras. El poder de negociación de los clientes en el futuro se verá incrementada, debido a la desaceleración económica y la disminución de la demanda del cobre, lo que impactará en las estructuras de costos presentadas a los clientes en siguientes procesos concursales.



### **3.3.5 Amenaza de productos/servicios sustitutos**

Esta fuerza de Porter describe el impacto que puede tener en la compañía la aparición de nuevas formas de ejecutar los servicios de construcción reemplazando a las empresas tradicionales.

Hay que tener muy en claro que un servicio sustituto no es lo mismo que ejecutar un servicio con técnicas distintas. En ésta fuerza de Porter se hace referencia a un servicio sustituto, no a una técnica diferente para ejecutar el trabajo.

Los procesos constructivos no pueden ser reemplazados dentro del sector minero, es decir, los materiales e insumos así como las labores constructivas deben de cumplir con estándares de calidad especificados por el cliente.

Un reemplazo o sustitución de materiales en razón de una disminución del costo no es aceptado por el cliente, ya que se debe asegurar la calidad del servicio brindado. Los materiales de mayor preponderancia tales como el cemento, concreto, fierro y acero corrugado no pueden ser reemplazados por lo que se tendrían no conformidades de calidad en el proceso de construcción.

Particularmente en el caso de construcción civil en minería ésta fuerza de Porter no tiene un impacto significativo ni representa una amenaza para la compañía MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C.

Esta fuerza tiene un impacto bajo sobre la compañía, ya que no afecta en si sus operaciones, y no representa ningún tipo de amenaza para la misma. La tendencia a su vez se mantendrá,

siendo insignificante para los intereses de MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C.

### **3.4 ANALISIS VISUAL**

El análisis visual es un método de observación que permite elaborar un diagnóstico situacional de un proceso. En este caso en particular lo que se busca con el análisis visual es observar detenidamente todas las actividades del proceso de operación de la empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C e identificar en cada en cada una de ellas la problemática que se presenta y su respectiva causa. De ésta forma se podrá determinar claramente las necesidades que tiene la empresa para optimizar la administración de sus recursos.

En el anexo 1 se encuentra el desarrollo del presente análisis, cuyo cuadro resumen se presenta a continuación.

Cuadro 3.24.A. Análisis Causa/Efecto del Proceso de Operación

PROCESO	PROBLEMAS	CAUSAS	EFFECTO
Recibe invitación para licitación	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Visita Técnica en campo	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Envía consultas para absolución	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Envía Propuesta Técnica-Económica	No se tiene registro histórico de rendimientos.	Falta de ERP para registro y consulta de información histórica.	Propuesta económica no competitiva, ni ajustada al mercado.
	No se tiene actualizado costos de materiales ni alquiler de equipos.	Falta de ERP para consulta de la evolución de precios de proveedores.	Propuesta económica no competitiva, no actualizada.
Comunica a Gerencia de Proyectos y Recursos Humanos	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Convoca y contrata el personal	El personal contratado no cumple con las expectativas del puesto.  La contratación de personal importante la realiza directamente la Gerencia Administrativa.	La responsable de RRHH no está capacitada en procesos de reclutamiento y selección	Trabajo deficiente y retrasos del personal en el cumplimiento de sus labores.
		No se cuentan con procedimientos de reclutamiento y selección.	No se tienen definidos los requerimientos para el puesto. El personal contratado no es competente.
Habilita personal para ingreso a mina	Demora en proceso de habilitación.	Falta de manual de funciones. Mala asignación de responsabilidades.	El personal contratado no es competente.
		No se cuentan con procedimientos de habilitación de personal.	Ingreso tardío del personal a obra. Atraso en avance de Proyecto.
		No se ha definido los tiempos de habilitación del personal.	Dificultad para planificar los requerimientos de personal para el proyecto.
Elabora Plan de Trabajo	Ninguno	Falta de ERP para control de información del personal contratado.	Reprocesos, pérdida de tiempo. Atraso en habilitación de personal.
		Ninguno	Ninguno
		Ninguno	Ninguno
Elabora Presupuesto Meta	No se tiene registros históricos de rendimientos por actividad.	Falta de un ERP que permita consultar los rendimientos en obras anteriores.	Presupuesto meta no se ajusta a los rendimientos reales de la empresa.
	Omisión de costos en presupuesto.	Falta de procedimiento para elaboración de presupuesto meta.	Presupuesto meta no permite proyectar el flujo del proyecto.
	No se tiene una base histórica de presupuestos meta.	Falta de un ERP que permita registrar y consultar data anterior como base de conocimiento.	La empresa no puede evaluar el desempeño de sus residentes en función a sus presupuestos.
Revisa Plan y Presupuesto Meta	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Elabora Flujo de Caja de Proyecto	El flujo estimado presenta variaciones muy grandes en comparación con el flujo real.	Retrasos en avance de obra.	Demora en cobro de valorizaciones. Afectación económica la empresa. Falta de liquidez.
Revisa Financiamiento de Proyecto	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Elabora Requerimiento de Inicio de Obra	Falta de detalle en requerimiento.	Omisión por parte del residente.	Retraso del Área Logística para cotizar requerimientos.
	Demora en despacho de requerimiento de Inicio a Logística.	No se tiene un procedimiento para elaboración de requerimiento.	
		Demora en elaborar plan de trabajo.	
Obtiene Financiamiento	Ninguno	Ninguno	Ninguno

Fuente: Elaboración Propia



Cuadro 3.24.B. Análisis Causa/Efecto del Proceso de Operación

PROCESO	PROBLEMAS	CAUSAS	EFECTO
Atiende Requerimiento de Inicio de Obra	Demora constante en la entrega de requerimiento.	No se cuenta con un procedimiento para atención de requerimientos. No se tiene un establecido un tiempo de atención de requerimientos	Retraso en inicio de Obra.
		Falta de capacitación del personal.	
		Demora en entrega de requerimiento por parte de residente.	
Inicia operaciones en obra	No hay control efectivo de stocks de almacén.	Falta de hardware en obra y falta de ERP para llevar control de stocks en cada almacén de proyecto.	Se repiten requerimientos. Gastos innecesarios en proyecto.
	No se registra rendimientos diarios de cuadrillas de trabajo ni equipos pesados.	Falta de ERP que permita evaluar modificaciones en los rendimientos de los procesos constructivos.	No se realizan correcciones en propuestas económicas futuras. Propuestas económicas no competitivas.
Elabora Requerimiento	Mala codificación de requerimientos.	Falta de ERP para registrar, consultar y controlar atención de requerimientos.	Poca trazabilidad para seguimiento de atención e requerimientos.
	Mal llenado de los requerimientos. Falta de detalle en requerimiento.	Falta de planificación de residencia de obra y supervisores de campo.	Reproceso y pérdida de tiempo para el área Logística en las labores de cotización.
		No se tiene un procedimiento para elaboración de requerimiento.	
Atiende Requerimiento de Obra	Demora constante en la entrega de requerimiento.	No se cuenta con un procedimiento para atención de requerimientos. No se tiene un establecido un tiempo de atención de requerimientos	Retraso en inicio de Obra.
		Falta de capacitación del personal.	
		Demora en entrega de requerimiento por parte de residente.	
Continúa Trabajo de Obra	No hay control efectivo de stocks de almacén.	Falta de hardware en obra y falta de ERP para llevar control de stocks en cada almacén de proyecto.	Se repiten requerimientos. Gastos innecesarios en proyecto.
	No se registra rendimientos diarios de cuadrillas de trabajo ni equipos pesados.	Falta de ERP que permita evaluar modificaciones en los rendimientos de los procesos constructivos.	No se realizan correcciones en propuestas económicas futuras. Propuestas económicas no competitivas.
	No se tiene información a tiempo real del estado económico del proyecto.	Falta de ERP que permita consultar rápidamente los ingresos y egresos del proyecto.	No se pueden tomar decisiones para mejorar la rentabilidad del proyecto.
Supervisa Avance de Obra	No se tiene información a tiempo real del avance de obra.	Falta de ERP que permita consultar el estado de avance del proyecto.	La Gerencia de Operaciones no puede controlar el avance del proyecto.
Entrega Expedientes Finales	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Levanta Observaciones	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Entrega de Obra al cliente	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Evalúa resultado operativo	No se tiene acceso directo a información.	Falta de ERP para consulta rápida de información.	Retraso en la evaluación del proyecto
Evalúa resultado económico	No se tiene acceso directo a información.	Falta de ERP para consulta rápida de información.	Retraso en la evaluación del proyecto
Presenta Informe a Gerencia General	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Revisa resultado Económico Contable	Se presenta conflicto entre informe económico operativo e informe económico contable.	Falta de ERP que sirva como única fuente de información para la parte administrativa y la parte operativa.	El resultado económico real del proyecto es menor que lo presentado en el resultado operativo.
Presenta Informe a la Gerencia General	Ninguno	Ninguno	Ninguno

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede apreciar en el cuadro anterior, se tiene el ciclo de vida de un proyecto típico de la empresa. Se describen en este cuadro los problemas en cada una de las fases así como su correspondiente causa y posterior efecto.

Producto del análisis visual, se ha podido evidenciar que se tienen fallas que se repiten frecuentemente a lo largo de cada una de las etapas del proyecto. La falta de un ERP y la falta de procedimientos dentro de la organización son las causas críticas y principales de estos problemas. Por un lado, debido a la empresa carece de una fuente de información para todas las áreas de la empresa, no se puede gestionar adecuadamente el proyecto en todos sus ámbitos, ya sea en lo referente a recursos humanos, logística, presupuestos, avance de proyecto, evaluación operativa y económica del proyecto, gestión de almacenes, gestión de requerimientos. Por otro lado, la falta de procedimientos dentro de la organización deja en claro que los procesos del ciclo de vida no han sido mapeados, evaluados y reformulados para dar paso a procedimientos que permitan gestionar el proyecto eficientemente. Estas dos causas son las que más destacan dentro del análisis visual.

### **3.5 MAPEO DE PROCESOS**

Teniendo como base el resultado del análisis visual, claramente se identifican dos causas principales en la gestión y administración de la empresa a la hora de ejecutar proyectos: la falta de un ERP y falta de procedimientos en procesos críticos del ciclo de vida de los proyectos. Por ello es que se procede con el mapeo de procesos dentro de la organización.

El objetivo de mapear o diagramar los procesos es mostrar gráficamente, cuáles son las actividades que se llevan a cabo dentro de una organización o un proceso de tal manera que todo aquel que lo lea sea capaz de comprender el alcance y pueda ejecutar dicho proceso.

El mapeo de procesos conforma la parte previa a la propuesta de implantación del ERP y al no ser el núcleo de la propuesta de implantación, es necesario definir el alcance del mapeo. Se presenta a continuación el

siguiente cuadro, donde se muestran todas las áreas funcionales de la empresa y la justificación del por qué se realizará o por qué no se realizará el mapeo de dichos procesos.

Cuadro 3.25. Definición del Alcance de Mapeo de Proceso

ÁREA	MAPEO DE PROCESOS	JUSTIFICACIÓN
Gerencia General	No	Es un área de Dirección, por lo que sus procesos van orientados al control de las áreas ejecutoras de proyecto. Analizar sus procesos no aportaría información relevante para desarrollar la propuesta de implantación de ERP.
Costos y Presupuestos	No	Sus procesos no tienen impacto directo sobre la ejecución de proyecto, ni sobre su rentabilidad. Esta área no ha tenido un sistema, por lo que la implantación de un ERP, generaría que ésta área se acomode a las funcionalidades y procedimientos del ERP implantado. Por ello no es necesario un mapeo de estos procesos.
Operaciones	No	Los procesos del área de Operaciones van enfocados a los procesos constructivos y a su eficiencia. El análisis de estos procesos no es materia de la presente tesis, y la información recabada de los mismos no es relevante para la propuesta de implantación de ERP.
Contabilidad	No	Los procesos del área de Contabilidad tienen como objetivo registrar en el sistema todas las operaciones comerciales de la empresa, permitiendo obtener un estado económico de los proyectos y la empresa. Sus procesos no generan valor para la organización durante la ejecución de proyectos, ni tienen impacto sobre su utilidad. A pesar de que es una de las tres áreas que cuenta con el sistema SIPANTIER, sus procesos de registro de información no deberían ser mapeados ya que éstos no serían un input importante para el desarrollo de propuesta de implantación de ERP.
Finanzas	No	Los procesos del área de Finanzas van orientados a labores de apalancamiento de la empresa para garantizar sus operaciones, por lo que el mapeo de los procesos de esta área no favorecerá a la propuesta de implantación de ERP.
Logística y Almacén	Si	<p>El área de Logística y la de Almacén son áreas cruciales en las cuales se tiene que realizar el mapeo de procesos. Esto se debe a la alta interacción de ésta con las demás áreas de la organización y por la incidencia directa que tiene sobre el avance en el proyecto y los costos que se incurren para su ejecución.</p> <p>Logística tiene interacción directa con Operaciones para labores de elaboración, atención, seguimiento y control de todos los requerimientos de obra. Asimismo tiene contacto directo con el área de Almacén en labores de adquisición, recojo, despacho y registros de entradas y salidas de bienes y materiales de las instalaciones de la empresa. Logística además se relaciona estrechamente con Contabilidad en actividades de generación de órdenes de compra, generación de valorizaciones, pagos a proveedores, entrega de facturas y valorización de las compras realizadas.</p> <p>Todas estas actividades tienen un impacto directo en los costos y en la utilidad de los proyectos, por lo que es evidente de mapear estos procesos y evaluar si son los apropiados para así poder desarrollar una propuesta de implantación que pueda ser exitosa. Logística además, es otra de las áreas que tiene el sistema SIPANTIER, por lo que es necesario poner especial énfasis en el mapeo de procesos, para identificar oportunidades de mejora. En el caso de Almacén, dispone del sistema SIPANTER, pero no lo usa, porque no es de utilidad para el personal.</p>
Recursos Humanos	Si	<p>Recursos Humanos es otra de las áreas en las que se realizará el mapeo de procesos. La razón principal radica en el impacto directo que tiene sobre la ejecución y el avance de proyecto, así como también en la competencia del personal contratado para realizar los trabajos.</p> <p>Debido a que la empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C. es una empresa orientada a proyectos, la habilitación de personal es crucial para el éxito tanto del inicio como de la ejecución de la obra. Esta área interactúa asimismo con las áreas de Operaciones, Logística y Contabilidad, por lo que se deben analizar los procesos actuales y en caso sea necesario desarrollar propuestas en los procesos críticos que permita a la empresa poder implantar exitosamente un ERP.</p>

Fuente: Elaboración Propia

### 3.5.1 Levantamiento de Procesos y Diagramas de Flujo

Ahora que se ha justificado el mapeo de procesos a las áreas de Logística y Almacén y a Recursos Humanos, se procederá a la descripción de los procesos involucrados en cada una de éstas áreas.

**Cuadro 3.26. Procesos de Logística y Almacén**

Proceso	Escenarios
1) Atención de Requerimientos de Suministros	1.1) Proyectos
	1.2) Oficina central
2) Atención de Requerimientos de Servicios	2.1) Servicios básicos
	2.2) Servicios unidades de transporte y equipos.
3) Reparación de Equipos en obra	3.1) Equipos propios
	3.2) Equipos alquilados
4) Reparación de Equipos en taller	4.1) Equipos propios
5) Compras con caja chica	5.1) Compras con caja chica
6) Atención de Combustibles	6.1) Atención de Combustibles
7) Mantenimiento de Unidades	7.1) Unidades de Transporte y Equipos
8) Alquileres de Equipos	8.1) IMCO
	8.2) Terceros
9) Cierres	9.1) Mensual/Anual
10) Entrega de Computadoras	10.1) Entrega de Computadoras
11) Toma de Inventarios	11.1) Toma de Inventarios

**Fuente: Elaboración Propia**

Como se puede apreciar, se tienen 11 procesos principales entre ambas áreas de Logística y Almacén, 15 escenarios y finalmente 5 procesos críticos, los cuales son los actuales cuellos de botella que generan mayor problema a la hora de ejecutar proyectos y que generan pérdidas económicas a las obras.

**Cuadro 3.27. Procesos de Recursos Humanos**

<b>Proceso</b>	<b>Escenarios</b>
1) Contratación de Personal	1.1) Obreros
	1.2) Empleados (Staff)
	1.3) Obreros de la Comunidad
2) Exámenes Médicos	2.1) Personal Ingresante
	2.2) Renovación Anual
	2.3) Retiro de trabajador
3) Charlas de Inducción y Trabajos Críticos	3.1) Charlas Inducción y Trabajos críticos (TECSUP)
	3.2) Charlas de Trabajos críticos (ORION CGT)
4) Generación de Póliza SCTR	4.1) Generación de Póliza SCTR
5) Altas y Bajas de T- Registro	5.1) Altas en T-Registro
	5.2) Bajas en T-Registro
6) Liquidación	6.1) Trabajadores
	6.2) Previa AFP
7) Ingreso de Trabajadores	7.1) Ingreso de Trabajadores
8) Elaboración de expediente laboral para valorizaciones mensuales	8.1) Elaboración de expediente laboral para valorizaciones mensuales.
9) Elaboración de Planillas	9.1) Elaboración de planillas quincenales y mensuales del personal de la empresa.
10) Revisión de Almuerzos	10.1) Revisión de almuerzos para ver si el pago al proveedor es el adecuado.

**Fuente: Elaboración Propia**

En el área de Recursos Humanos, se tienen 10 procesos principales, 17 escenarios y finalmente 4 procesos críticos, los cuales son los actuales cuellos de botella que generan mayor problema a la hora de ejecutar proyectos y que generan pérdidas económicas a las obras por concepto de demora en habilitación de personal principalmente.

Después de haber descrito los procesos de ambas áreas se procedió a realizar los diagramas de flujo correspondiente de cada

uno de ellos con el propósito de poder visualizar gráficamente la secuencia de actividades que componen cada uno de los procesos. El detalle de los 32 diagramas de flujo está en el anexo 2

### **3.5.2 Procesos Críticos**

Del levantamiento anterior se ha mencionado la existencia de 9 procesos críticos, 5 de ellos en los procesos de Logística y Almacén y 4 relacionados a procesos del área de recursos Humanos. Un proceso crítico es aquel que genera gran valor a la organización y que es significativo para el cumplimiento de los objetivos del proyecto y de la empresa. En el siguiente cuadro se muestran los procesos críticos de ambas áreas y su correspondiente descripción de forma breve.

**Cuadro 3.28. Procesos Críticos**

Área	Proceso	Descripción
Logística y Almacén	Proceso De Atención De Requerimientos De Suministros (proyecto)	Inicia desde la elaboración del requerimiento hasta el despacho del mismo a oficina de proyecto.
Logística y Almacén	Proceso De Atención De Requerimientos De Servicios (unidades De Transporte Y Equipos)	Inicia desde la elaboración del requerimiento hasta el despacho del equipo o unidad de transporte con contrato firmado.
Logística y Almacén	Proceso De Reparación De Equipos Propios En Obra	Inicia desde la comunicación de la falla hasta la reparación del equipo propio.
Logística y Almacén	Proceso De Reparación De Equipos Alquilados En Obra	Inicia desde la comunicación de la falla hasta la reparación del equipo por parte del proveedor.
Logística y Almacén	Proceso De Reparación De Equipos Propios En Taller	Inicia desde la comunicación de la falla hasta el despacho del equipo reparado a obra.
Recursos Humanos	Proceso De Contratación De Obreros	Inicia desde la solicitud de personal hasta que se da el alta en T-Registro.
Recursos Humanos	Proceso De Contratación De Empleados (staff)	Inicia desde la solicitud de personal hasta que se da el alta en T-Registro.
Recursos Humanos	Proceso De Contratación Obreros De La Comunidad	Inicia desde la solicitud de personal hasta que se da el alta en T-Registro.
Recursos Humanos	Proceso De Elaboración De Entregables De Valorizaciones Mensuales	Inicia desde la solicitud de la información hasta la presentación de la valorización al cliente.

**Fuente: Elaboración Propia**



Estos 9 procesos críticos tienen un impacto muy alto en tiempo y costo para la empresa, razón por la cual es necesario un análisis profundo de los mismos, de forma que se pueda desarrollar una propuesta de mejora, la cual asegure el establecimiento de un procedimiento aprobado, con la asignación de responsables para cada actividad y la documentación necesaria para verificar su cumplimiento.

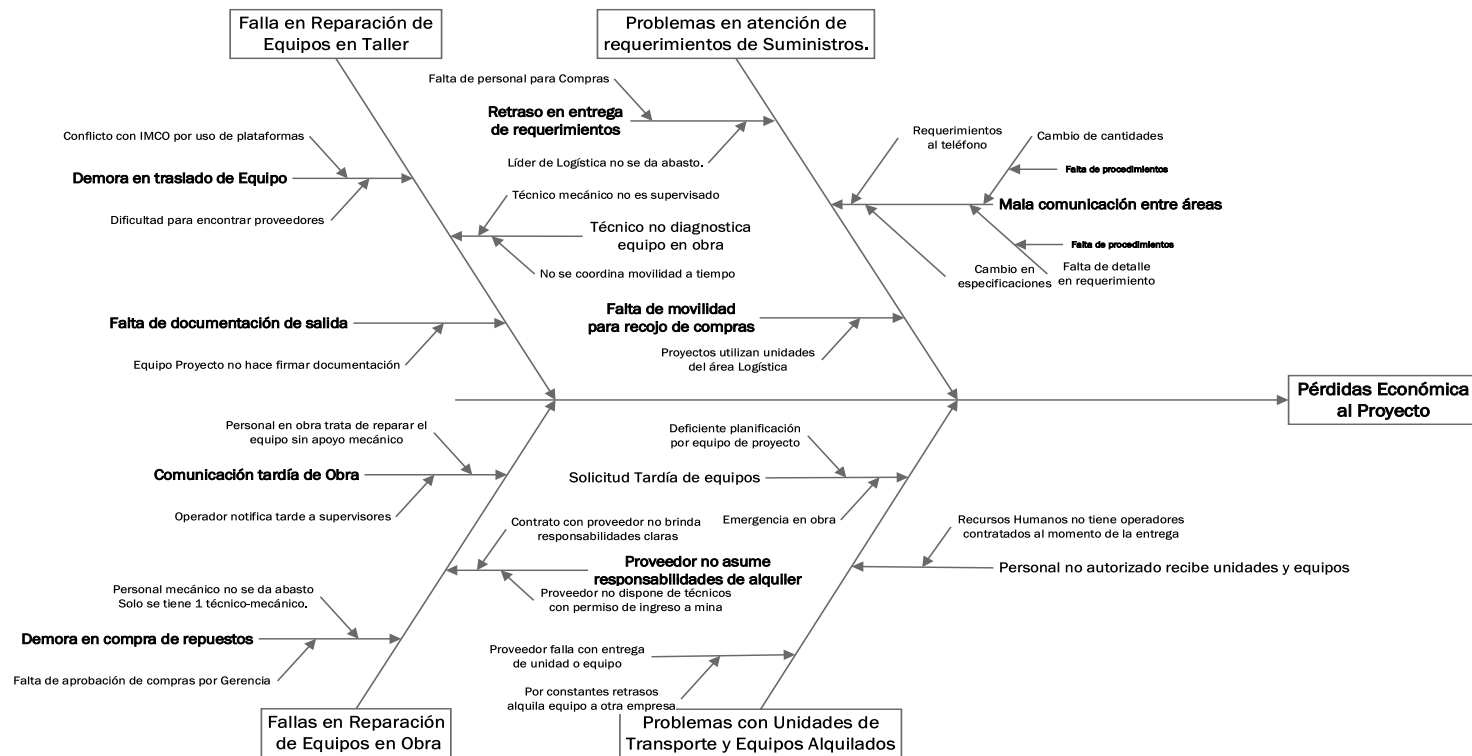
### **3.5.3 Diagrama Causa Efecto**

El diagrama causa efecto permite analizar los problemas en los procesos partir de los efectos producidos por este. Permite además encontrar las causas generales, secundarias y finalmente la causa raíz que le dio origen. Gracias a la identificación de las causas, es posible tomar medidas que corrijan y mejoren los procesos examinados.

Se realizaron los cuadros de Causa-Efecto de los 32 procesos, los cuales se encuentran en el anexo 3. Para poder sintetizar las causas más importantes a la problemática de la empresa en las áreas de Logística y Recursos Humanos, se realizó un diagrama causa efecto de cada una, teniéndose:

**Comentario [EDC1]:** SE CONFIRMA QUE ES ANEXO 3.

**Esquema 3.3 Causa efecto Logística y Almacén**

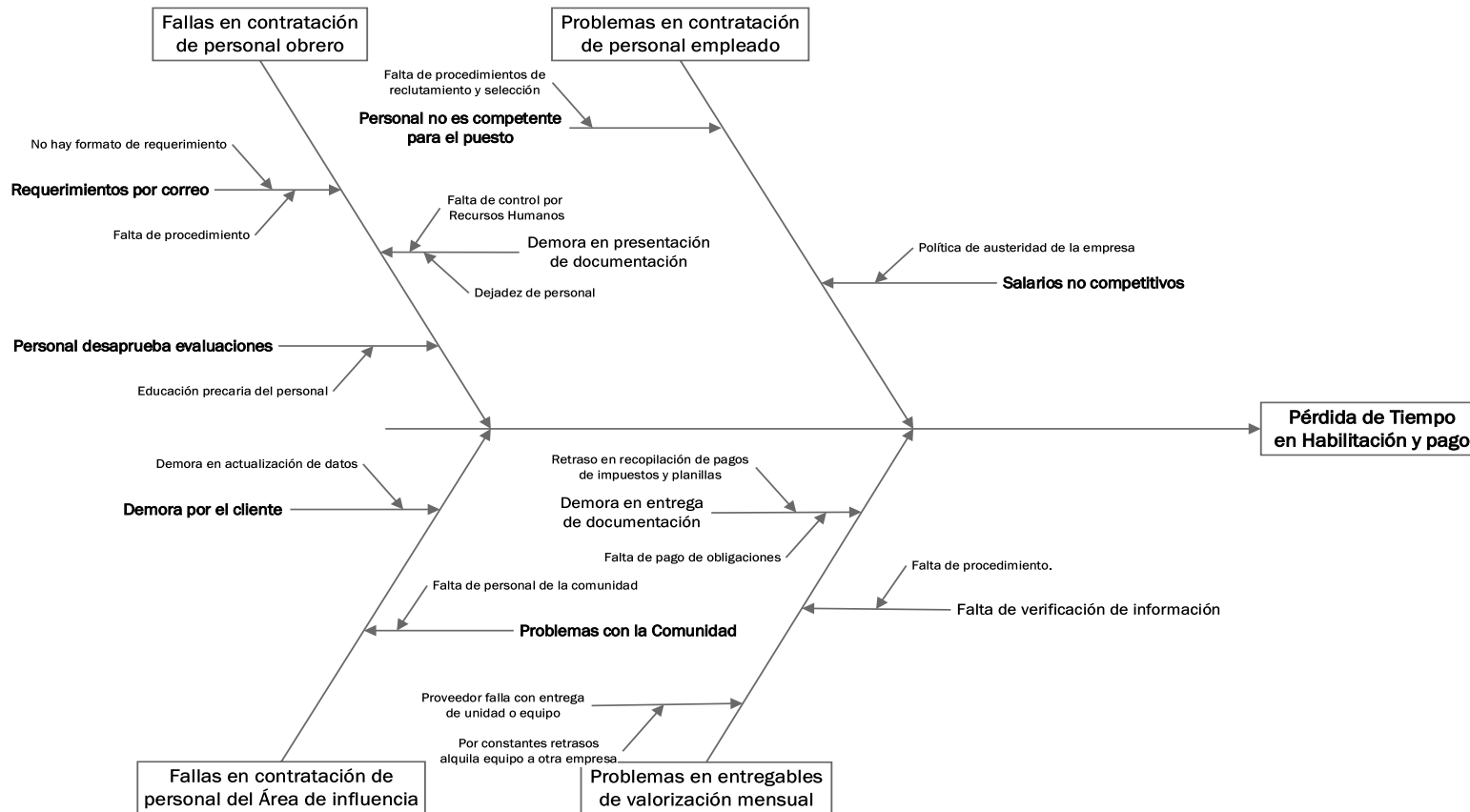


Fuente: Elaboración Propia

Los efectos que se generan en base a estos problemas son principalmente:

- Pérdidas económicas al proyecto: Expresadas en pérdidas de horas hombre, paralización de trabajos por falla en equipos, falta de personal competente en obra, retraso por falta de personal en obra, daños a los equipos de proveedores.
- Pérdida de tiempo en habilitación y pago: En forma de reprocesos de tareas de las áreas involucradas, en pérdida de horas hombre en actividades que son ajenas a las funciones del personal que las realiza, demora en procesos de habilitación e ingreso tardío del personal.

**Esquema 3.4 Causa efecto Recursos Humanos**



Fuente: Elaboración Propia

Las causas más importantes dentro de los problemas hallados en el análisis son:

- Procesos deficientes de planificación por parte del equipo de proyecto.
- Falta de procedimientos donde se definan a los responsable y el alcance de sus funciones.
- Falta de personal para algunas de las funciones.
- Mala gestión de las comunicaciones entre las áreas funcionales de la empresa.

### **3.6 RELEVAMIENTO DE INFORMACIÓN DE PROCESOS**

El relevamiento de información de procesos de la empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C. es determinante para poder identificar si la empresa realiza labores de gestión de sus procesos y además, definir si existe una verdadera necesidad de un ERP que permita agilizar, monitorear y controlar los mismos.

El relevamiento de información se llevó a cabo el 10/02/2015, entrevistando al dueño de la empresa y Gerente General Manuel Cabanillas Cabrera, a través de un cuestionario de 96 preguntas. Las preguntas abarcaban a los procesos de todas las áreas de la empresa, por lo que en muchas de las oportunidades se convocaba al personal correspondiente para dar respuesta en caso la Gerencia no pudiese dar una respuesta detallada para la pregunta.

En el siguiente cuadro se resumen los hallazgos más importantes por cada una de las áreas. El cuestionario completo puede ser revisado en el anexo 4.

**Comentario [EDC2]:** Toca anexo 4

**Cuadro 3.29. Consolidado de resultados por área**

Área	Descripción	Falencias Encontradas	Causa
Compras	Atención al Proveedor	Falta de gestión de proveedores (catálogos y actualización de precios)	Necesidad de ERP
		No hay secuencia definida ni responsabilidades asignadas	Falta de procedimientos
Planeamiento	Atención al Negocio	No existe proyecciones de ventas, ni indicadores de éxito para procesos concursales	Nunca se ha realizado el proceso en la empresa
Almacenes	Atención a los Inventarios	Falta de gestión de almacén	Falta de procedimientos
		Deficiente control de stocks	Falta de procedimientos
		Poca trazabilidad de bienes y materiales	Falta de procedimientos
		Falta de control automatizado de almacenes de proyectos	Necesidad de ERP
CRM	Atención al cliente/Pre venta	No se tiene área en la empresa	No se tiene área en la empresa
CRM	Atención al cliente/Venta	No hay gestión de ventas	No hay responsable de gestión de ventas
Despacho	Atención a los Inventarios	Falta de herramientas de control de inventario	Necesidad de ERP
		Falta de definición de responsables	Falta de procedimientos
CRM	Atención al cliente/Post Venta	No hay responsable directo de Atención post venta	Falta de procedimientos
Cuentas por Cobrar	Atención al cliente	No hay departamento de cobranzas	No hay departamento de cobranzas
Finanzas y Bancos	Atención al Recurso Financiero	No se ha encontrado falencias en el área	No se ha encontrado falencias en el área.
Contabilidad	Atención al Recurso Financiero	No se generan estados financieros por proyecto. No se realizan presupuestos de gasto	Falta de ERP. Falta de Procedimientos.
Producción	Atención a la Producción	Fallas en tareas	Falta de procedimientos
		No se costea la producción, solo el gasto	Falta de ERP
Calidad	Control de Calidad	No se encontraron falencias en servicios	No se encontraron falencias en servicios
Tecnología de la información	Infraestructura Tecnológica	Todas las sucursales (Oficina Central, Almacén Central y Almacenes de Proyectos) de la empresa no están conectadas entre sí.	Falta de ERP

Fuente: Elaboración Propia

Después del análisis de la información que se desprende del cuestionario se pudo identificar muchas fallas a nivel organizacional, gran parte de ellas a nivel de gestión. La falta de procedimientos en la empresa, sumado a la falta de ERP da como resultado pérdidas en tiempo y costo a cada uno de los proyectos de la organización, y al ser MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C. una empresa orientada a proyectos, esto genera un grave perjuicio a sus operaciones y a su integridad económica. Queda claro tras éste levantamiento, que es muy necesario el desarrollo de procesos a lo largo de los procesos que más valor generan y la implantación de un ERP que permita agilizarlos y controlarlos.

### **3.7 ANÁLISIS DE CAPITAL HUMANO**

El Relevamiento de información permitió identificar a través de las respuestas de la Gerencia General las verdaderas falencias y necesidades de la empresa. Sin embargo, el análisis de Capital Humano nos permitirá conocer y analizar la perspectiva de los responsables de cada una de las áreas de la empresa.

En el análisis de capital humano se busca evaluar (con participación de toda la fuerza de trabajo de la empresa, la problemática que vive la empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C en términos de la administración de información y recursos a través de un ERP.

#### **3.7.1 Cuestionario Cerrado**

Para llevar a cabo dicho análisis se ha procedido a elaborar un cuestionario cerrado, el cual cuenta con diez preguntas. Este cuestionario fue respondido por empleados administrativos y operativos de la empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C. y se detallan a continuación.

- a) Gerencia General
- b) Gerencia de Operaciones
- c) Responsable de Planeamiento

- d) Asistente de Operaciones
- e) Líder de Contabilidad
- f) Auxiliar de Contabilidad
- g) Líder de Recursos Humanos
- h) Auxiliar de Recursos Humanos
- i) Líder de Logística
- j) Responsable Almacén

### **3.7.2 Objetivo**

El cuestionario cerrado tuvo como objetivo principal identificar las características propias del sistema actual con el que cuenta la empresa.

Adicionalmente y como objetivos secundarios se tuvo:

- a) Identificar si el personal ve como una verdadera necesidad la implantación de un nuevo sistema ERP.
- b) Determinar los beneficios potenciales de un nuevo sistema ERP.

### **3.7.3 Desarrollo de la Encuesta**

A continuación se presenta el cuestionario que respondieron los empleados operativos y administrativos de la empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C.

El cuestionario se encuentra en el anexo 2 y constó de diez preguntas. Se puede observar de igual manera, dos secciones bien diferenciadas. Una, orientada al sistema actual y una segunda, dirigida a la posibilidad de una nueva implantación de ERP. En total se entrevistó a diez personas, ocho administrativas y dos operativas.

### **3.7.4 Resultados de la Encuesta**

A continuación los resultados obtenidos



1) ¿Qué puesto ocupa actualmente en la empresa?

**Cuadro 3.30. Pregunta 1 cuestionario cerrado**

RESPUESTA	CANTIDAD
Operativo	2
Administrativo	8

Fuente: Elaboración propia

**Grafico 3.5. Pregunta 1 cuestionario cerrado**



Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que de los diez encuestados, ocho han sido de puestos administrativos y únicamente dos de puestos operativos. De esta forma se entrevista a todas las áreas de la empresa para obtener respuestas en todos los niveles.

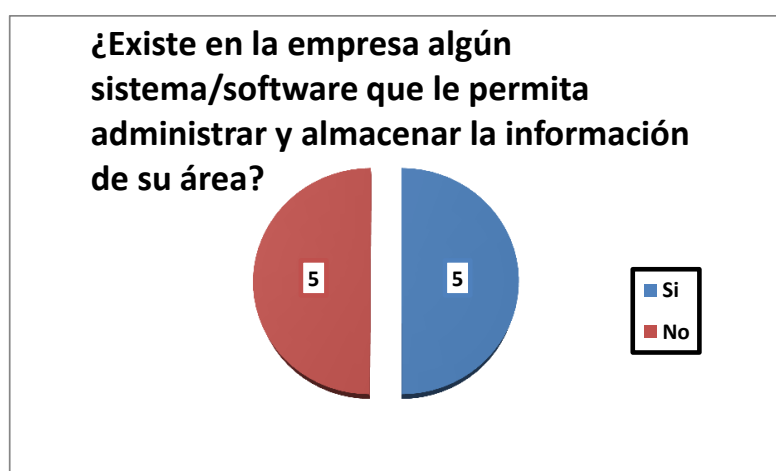
2) ¿Existe en la empresa algún sistema/software que le permita administrar y almacenar la información de su área?

**Cuadro 3.31. Pregunta 2 cuestionario cerrado**

RESPUESTA	CANTIDAD
Si	5
No	5

Fuente: Elaboración propia

**Gráfica 3.6. Pregunta 2 cuestionario cerrado**



Fuente: Elaboración Propia

En esta pregunta podemos darnos cuenta que el 50% de los puestos de trabajo que llenaron el cuestionario no cuentan con un software que les permita administrar y almacenar su propia información. Esto demuestra que la empresa no cuenta con las herramientas necesarias para que todos sus trabajadores puedan cumplir de forma más eficiente su trabajo.

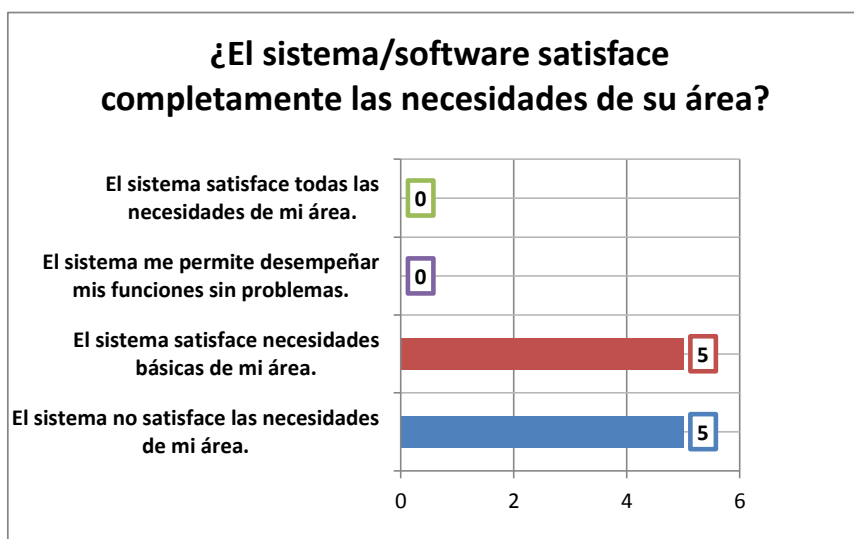
3) ¿El sistema/software satisface completamente las necesidades de su área?

**Cuadro 3.32. Pregunta 3 cuestionario cerrado**

RESPUESTA	CANTIDAD
El sistema no satisface las necesidades de mi área.	5
El sistema satisface necesidades básicas de mi área.	5
El sistema me permite desempeñar mis funciones sin problemas.	0
El sistema satisface todas las necesidades de mi área.	0

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 3.7. Pregunta 3 cuestionario cerrado**



Fuente: Elaboración Propia

El resultado de esta pregunta es contundente. El software actual de la compañía en el 50% de los casos es utilizado para funciones básicas, y en el otro 50% no satisface las necesidades del área que la utiliza. Esto denota claramente el grado de sub-utilización del sistema actual con el que cuenta MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C.

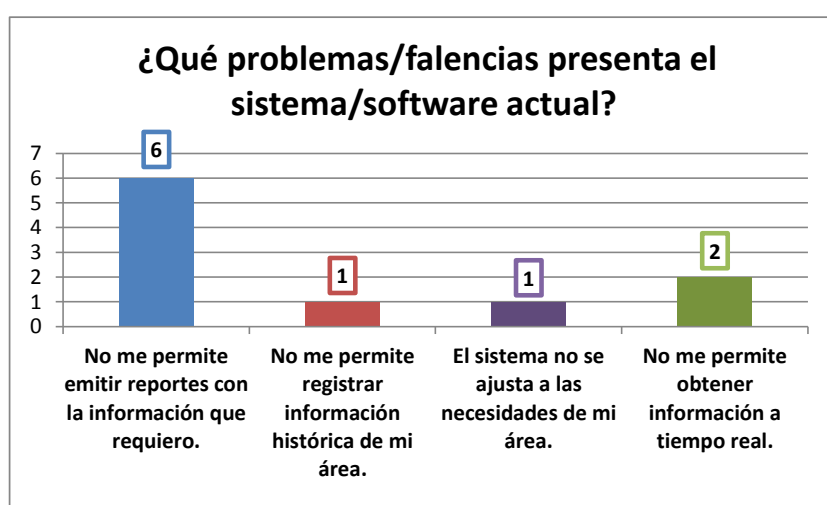
4) ¿Qué problemas/falencias presenta el sistema/software actual?

**Cuadro 3.33 Pregunta 4 cuestionario cerrado**

RESPUESTA	CANTIDAD
No me permite emitir reportes con la información que requiero.	6
No me permite registrar información histórica de mi área.	1
El sistema No se ajusta a las necesidades de mi área.	1
No me permite obtener información a tiempo real.	2

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 3.8. Pregunta 4 cuestionario cerrado**



Fuente: Elaboración propia

La mayor falencia del sistema actual con un 70% de las respuestas, corresponde a que este no permite emitir reportes con la información que el personal requiere. Queda en evidencia entonces que el software no es de gran utilidad para el desempeño de las labores de los empleados.

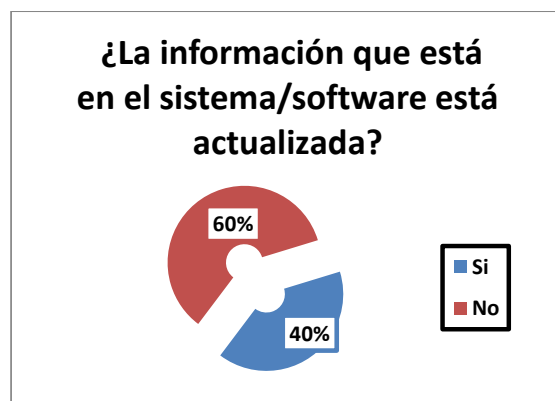
5) ¿La información que está en el sistema/software está actualizada?

**Cuadro 3.34. Pregunta 5 cuestionario cerrado**

RESPUESTA	CANTIDAD
Si	4
No	6

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 3.9. Pregunta 5 cuestionario cerrado**



Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que el 60% de los empleados afirma que la información del sistema no está actualizada, mientras que un 40% argumenta que ésta si lo está. Esto demuestra una inconsistencia y un problema grave de la empresa, ya que al no tener información actualizada no es posible tomar decisiones informadas, así como tampoco es posible tomar conocimiento del estado real de la empresa, sus áreas y proyectos.

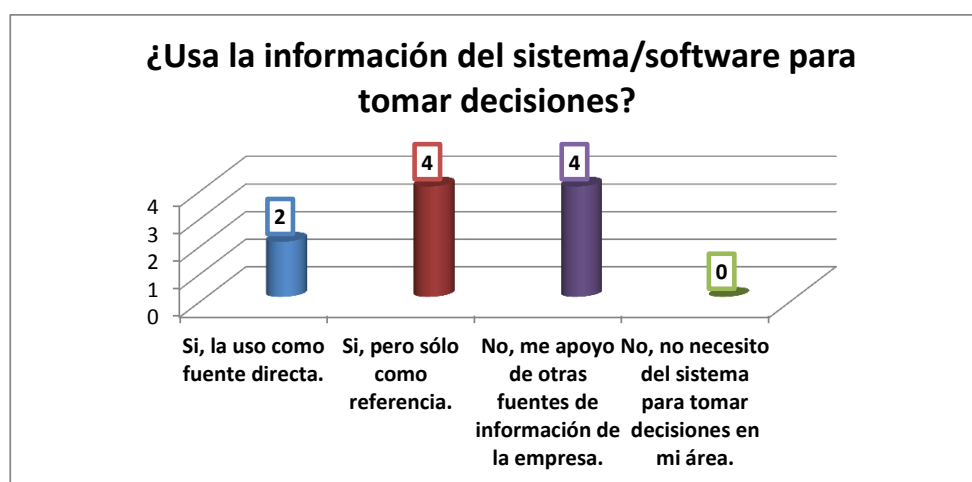
6) ¿Usa la información del sistema/software para tomar decisiones?

**Cuadro 3.35. Pregunta 6 cuestionario cerrado**

RESPUESTA	CANTIDAD
Si, la uso como fuente directa.	2
Sí, pero sólo como referencia.	4
No, me apoyo de otras fuentes de información de la empresa.	4
No, no necesito del sistema para tomar decisiones en mi área.	0

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 3.10. Pregunta 6 cuestionario cerrado**



Fuente: Elaboración Propia

Con un 40% de las respuestas, el software es usado como referencia, el otro 40% usa otras fuentes para poder tomar sus decisiones, mientras que solo el 20% por ciento usa el sistema actual como fuente directa para sus decisiones.

En esta pregunta se observa claramente la poca confiabilidad del personal hacia el software actual de la empresa para la toma de decisiones.

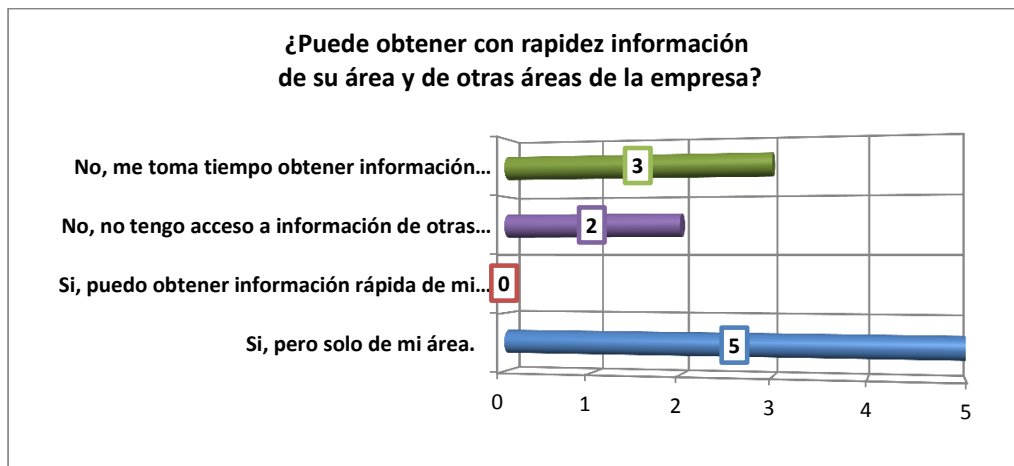
7) ¿Puede obtener con rapidez información de su área y de otras áreas de la empresa?

**Cuadro 3.36 Pregunta 7 cuestionario cerrado**

RESPUESTA	CANTIDAD
Sí, pero solo de mi área.	5
Si, puedo obtener información rápida de mi área y las demás áreas de la empresa.	0
No, no tengo acceso a información de otras áreas.	2
No, me toma tiempo obtener información propia y de otras áreas.	3

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 3.11. Pregunta 7 cuestionario cerrado**



Fuente: Elaboración propia

En la pregunta 7 se realizaron las consultas para evaluar la rapidez del sistema y el grado de integración de la información. Se obtuvo que el 50% de los que llenaron el cuestionario puede obtener con rapidez información, pero solo de su área. Por otro lado, el 50% tiene alguno de dos inconvenientes: a) el 20% no puede acceder a información de otras áreas y b) 30% se demora para obtener información de su área y de las demás.

De acuerdo a las respuestas detalladas previamente, queda evidenciado que el grado de integración y rapidez de consulta del sistema actual es pobre.

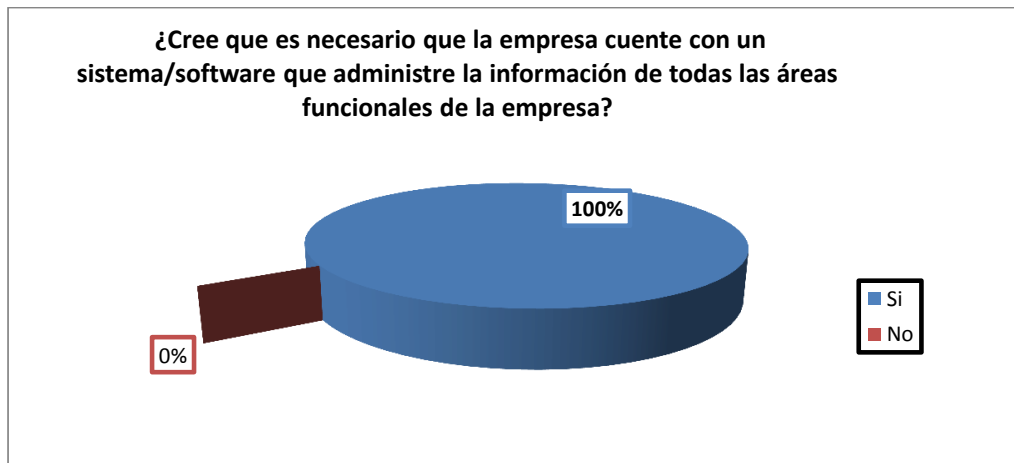
8) ¿Cree que es necesario que la empresa cuente con un sistema/software que administre la información de todas las áreas funcionales de la empresa?

**Cuadro 3.37 Pregunta 8 cuestionario cerrado**

RESPUESTA	CANTIDAD
Si	10
No	0

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 3.12. Pregunta 8 cuestionario cerrado**



Fuente: Elaboración propia

En esta pregunta se quiso saber si el personal veía necesario el cambio de sistema y por ende ratificar la necesidad de implementar un nuevo software de ERP.

Los resultados obtenidos con un 100% manifiestan la necesidad de la implantación de un nuevo sistema. Ello habla adicionalmente de una disconformidad por parte del personal respecto al software actual, el cual no es de utilidad para ellos en la mayoría de los casos.



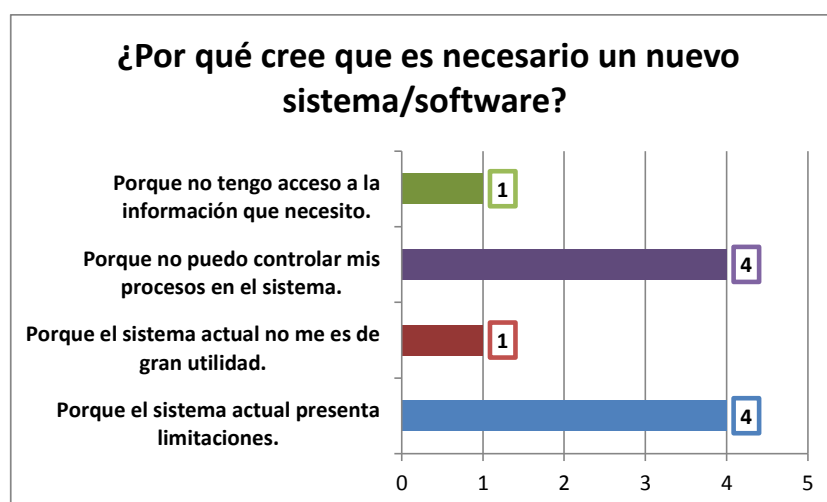
9) ¿Por qué cree que es necesario un nuevo sistema/software?

**Cuadro 3.38. Pregunta 9 cuestionario cerrado**

RESPUESTA	CANTIDAD
Porque el sistema actual presenta limitaciones.	4
Porque el sistema actual no me es de gran utilidad.	1
Porque no puedo controlar mis procesos en el sistema.	4
Porque no tengo acceso a la información que necesito.	1

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 3.13. Pregunta 9 cuestionario cerrado**



Fuente: Elaboración propia

Al ser consultados los empleados sobre por qué es necesario un nuevo sistema, el 40% afirmó que éste tiene limitaciones, mientras que también con 40% los empleados afirmaron que el sistema actual no le permite controlar sus procesos.

Estos resultados demuestran una vez más las falencias que el sistema actual presenta y la dificultad de los trabajadores para controlar sus operaciones, haciendo menos eficiente su trabajo.

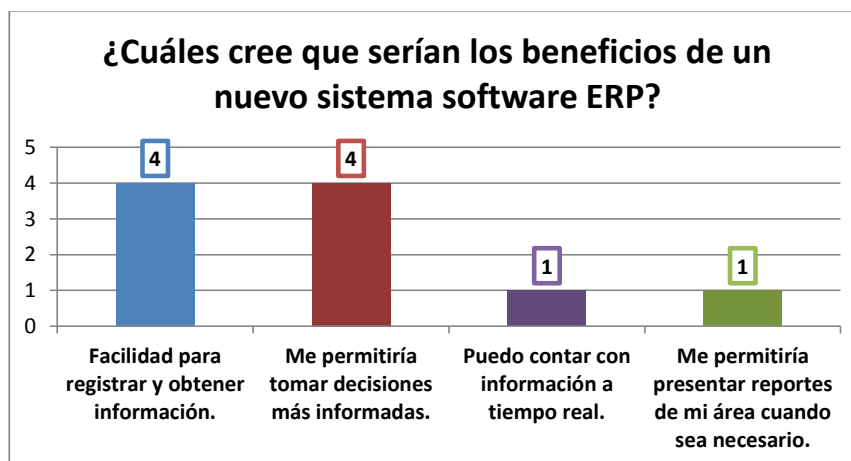
10) ¿Cuáles cree que serían los beneficios de un nuevo sistema software ERP?

**Cuadro 3.39. Pregunta 10 cuestionario cerrado**

RESPUESTA	CANTIDAD
Facilidad para registrar y obtener información.	4
Me permitiría tomar decisiones más informadas.	4
Puedo contar con información a tiempo real.	1
Me permitiría presentar reportes de mi área cuando sea necesario.	1

Fuente: Elaboración propia

**Grafico 3.14. Pregunta 10 cuestionario cerrado**



Fuente: Elaboración propia

La última pregunta va referida a los potenciales beneficios que traería consigo la implantación de un nuevo sistema.

El 40% de los encuestados manifiesta que el sistema les brindaría facilidad para registrar y obtener información así como también, un 40% afirma que un nuevo software ERP les permitiría tomar decisiones más informadas. Entre éstas dos alternativas está concentrada la mayoría de empleados.

Se observa que hay una inclinación muy grande por parte de los empleados de poder administrar la información y utilizarla de forma

efectiva para la toma de decisiones. Esto se conseguiría con un nuevo sistema.

### **3.7.5 Conclusiones**

La empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C no ha dotado a todo su personal de una herramienta que le permita administrar su información.

El software ERP actual no satisface las necesidades del personal, siendo de muy poca utilidad para los usuarios y dificultando sus labores de registro y utilización de información.

Los empleados toman sus decisiones sin tomar en cuenta la información que arroja el sistema, ya que solo la usan como referencia o se basan en otras fuentes para poder tomarlas.

La empresa presenta dificultad para integrar los procesos de todas sus áreas, así como también para obtener rápidamente información de todas ellas.

Todos los empleados reconocen la necesidad de un nuevo ERP, el cual les permitiría administrar eficientemente la información de la empresa y tomar decisiones informadas.

## **3.8 INDICADORES**

Los indicadores son datos que nos permiten medir de forma objetiva el desempeño de cualquier actividad, proceso, área, empresa. Al establecer un indicador se busca realizar un diagnóstico de la situación actual. Una vez establecido el indicador, siempre se procurará mejorarlo ya que ello será un beneficio para quien desarrolle medidas que lo optimicen. A través de la implantación de una acción correctiva o propuesta de mejora, se tendrá un impacto que sólo podrá ser medido a través de éste indicador.

### **3.8.1 Indicadores Actuales**

Dentro de los indicadores que tenemos en la empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C. podemos destacar tres pilares importantes que afectan directamente en la rentabilidad e imagen de la empresa.

Tenemos el tiempo, el nivel de servicio y los costos como la base para el desarrollo de nuestros indicadores. Dentro de cada uno de éstos pilares se desarrollan indicadores específicos que nos ayudarán a determinar cuál sería el impacto de la propuesta de implantación de un sistema ERP.

**Cuadro 3.40. Cuadro de Indicadores**

Indicador	Formula	Interpretación
Tiempo de Entrega a Obra	TEO= (Tiempo Real de Entrega-Tiempo Programado de Entrega)/Tiempo Programado de Entrega.	Éste indicador nos permite evaluar la desviación en porcentaje que existe entre el tiempo de entrega real vs el programado. Si el porcentaje es positivo demuestra un retraso en la entrega, si por el contrario es negativo, es porque la entrega se da en menor tiempo que el programado. La unidad del indicador es en porcentaje.
Tiempo de Respuesta por proyecto.	TRP=Tiempo Real de Entrega/#Proyectos Activos	Este tiempo de respuesta muestra la relación entre el tiempo real de entrega y la cantidad de proyectos activos. De ésta forma podemos saber el ratio de atención en días por proyecto. La unidad del indicador es días por proyecto.
Tiempo de Cierre Contable Mensual	TCCM= # Días cierre/# Proyectos Activos	Este indicador de tiempo, mide la relación que existe entre los días de demora para el cierre contable y el número de proyectos activos. La unidad del indicador es días por proyecto.
Cumplimiento del Cronograma del Proyecto	CCP= # Días reales de Proyecto/ # Días de Plazo Contractual	Este indicador de nivel de servicio, mide el grado de desviación en el cumplimiento de los plazos contractuales con el cliente. La unidad del indicador es en porcentaje.
Costo Empleados Oficina Administrativa	CEOA= $\sum$ Salarios Empleados de Oficina Administrativa	Este indicador de costo mide el costo total incurrido por concepto de empleados de oficina administrativa al mes en la empresa. La unidad del indicador es en S/.

Fuente: Elaboración Propia

Tal como se puede apreciar, los cinco indicadores descritos en el cuadro anterior serán de gran importancia para el propósito de éste plan, ya que a través de ellos se podrá evaluar el verdadero impacto y alcance de la propuesta de implantación de ERP que optimice la administración de los recursos de la empresa y genere beneficios en tiempo, nivel de servicio y costos.

### **3.8.2 Medición indicadores actuales**

Para poder establecer un punto de partida que nos permita comparar el estado actual de nuestros indicadores, es necesario hacer un levantamiento inicial de los mismos con el fin de que éstos sean el patrón de comparación con aquellos que se podrán obtener como resultado de desarrollar la propuesta de implantación del ERP.

**Cuadro 3.41. Cuantificación de Indicadores Actuales**

Indicadores	Tiempo Real de Entrega	Tiempo Programado de Entrega	# Proyectos Activos	# Días para Cierre Contable	#Días Reales de Proyecto	# Días de Plazo Contractual	Salarios Empleados Oficina Administrativa	Valor
	(TRE)	(TPE)	(#PA)	(#DCC)	(#DRP)	(#DPC)	(SEOA)	
$(TRE - TPE) / TPE$	5	4						34,48%
$TRE / \#PA$	5		7,63					0,655 dpp
$\#DCC / \#PA$			7,63	13,6				1,782 dpp
$(\#DRP - \#DPC) / \#DPC$					143,5	118,45		121,15%
$\Sigma SEOA$							S/ 36.318,75	S/ 36.318,75

Fuente: Elaboración Propia

Como resultados iniciales se observa que los cinco indicadores previamente descritos nos permitirán evaluar la propuesta de implantación del ERP. Los resultados son obtenidos a través de la elaboración de promedios anuales de la data obtenida de la empresa, con la cual se realizan los cálculos finales y el establecimiento del valor del indicador.



---

## **CAPÍTULO IV**

### **PROPUESTA DE IMPLANTACIÓN DE ERP**

---

## 4.1 **OBJETIVO**

### 4.1.1 **Identificar y mejorar los proceso críticos de la empresa**

Para que el proceso de implantación de ERP sea exitoso, es necesario realizar una mejora de procesos en la organización, de forma que esté lista para la implantación.

La falta de procedimientos genera errores en la gestión de los proyectos, trayendo grandes pérdidas a la empresa. Un mapeo de procesos y su posterior análisis permitirá aplicar mejoras sustanciales a los procesos que generan más valor a la empresa.

### 4.1.2 **Centralizar la información de la empresa en una sola plataforma**

Se busca que todos los registros que se tienen en las diversas áreas funcionales (presupuestos, planillas, planeamiento, contabilidad, logística, almacén, equipos) sean centralizados en el ERP, de forma que se pueda con el tiempo acumular información histórica. La información histórica es muy importante para los procesos de retroalimentación y actualización de data.

### 4.1.3 **Obtener información en tiempo real de todas las áreas funcionales de la empresa**

La empresa en la gran mayoría de sus áreas funcionales (con excepción de Contabilidad) no tiene acceso a información actualizada y en tiempo real de otras áreas. De ésta forma es imposible ejercer un control y seguimiento de sus procesos y de igual forma, no es posible tomar decisiones relevantes ya que no hay información que respalde dichas decisiones. La Gerencia de Operaciones es quien tiene la mayor necesidad de ésta información para la administración de Proyectos.

#### **4.1.4 Disminuir los costos de planilla de oficina central y de operaciones**

Debido a que la información de la empresa no está centralizada en ninguna matriz o plataforma de información, es que se tienen puestos dentro de la empresa que gran parte de su trabajo es obtener información de éstas áreas y procesarlas para luego recién elevarlas a las residencias de obra, gerencia de proyecto y Gerencia General. Esta reducción de costos a su vez podría subvencionar la propia implantación.

#### **4.1.5 Realizar un control y seguimiento efectivo en todos los proyectos**

La Gerencia de Operaciones, como parte de sus funciones debe administrar, controlar y hacer seguimiento de las operaciones de cada uno de sus proyectos. Para ello realiza visitas periódicas a cada uno de los frentes de trabajo, con el fin de observar el avance de obra y las necesidades que éstos puedan tener para el cumplimiento de su trabajo.

Sin embargo es de imperiosa necesidad que la Gerencia de Operaciones pueda obtener de forma **simple y rápida** la información importante de cada proyecto sin necesidad de tener que ir a cada frente de trabajo, para así mantener un control y seguimiento efectivo. De ésta forma una vez que se realicen visitas a obra, se pueden tomar decisiones inmediatas e informadas.

#### **4.1.6 Administrar eficientemente todos los recursos de la empresa**

Uno de los mayores problemas que se tiene es la administración y uso de los recursos de la empresa. La asignación de los equipos propios y la atención de los requerimientos de materiales por parte de logística no se llevan de una manera efectiva. Esto genera

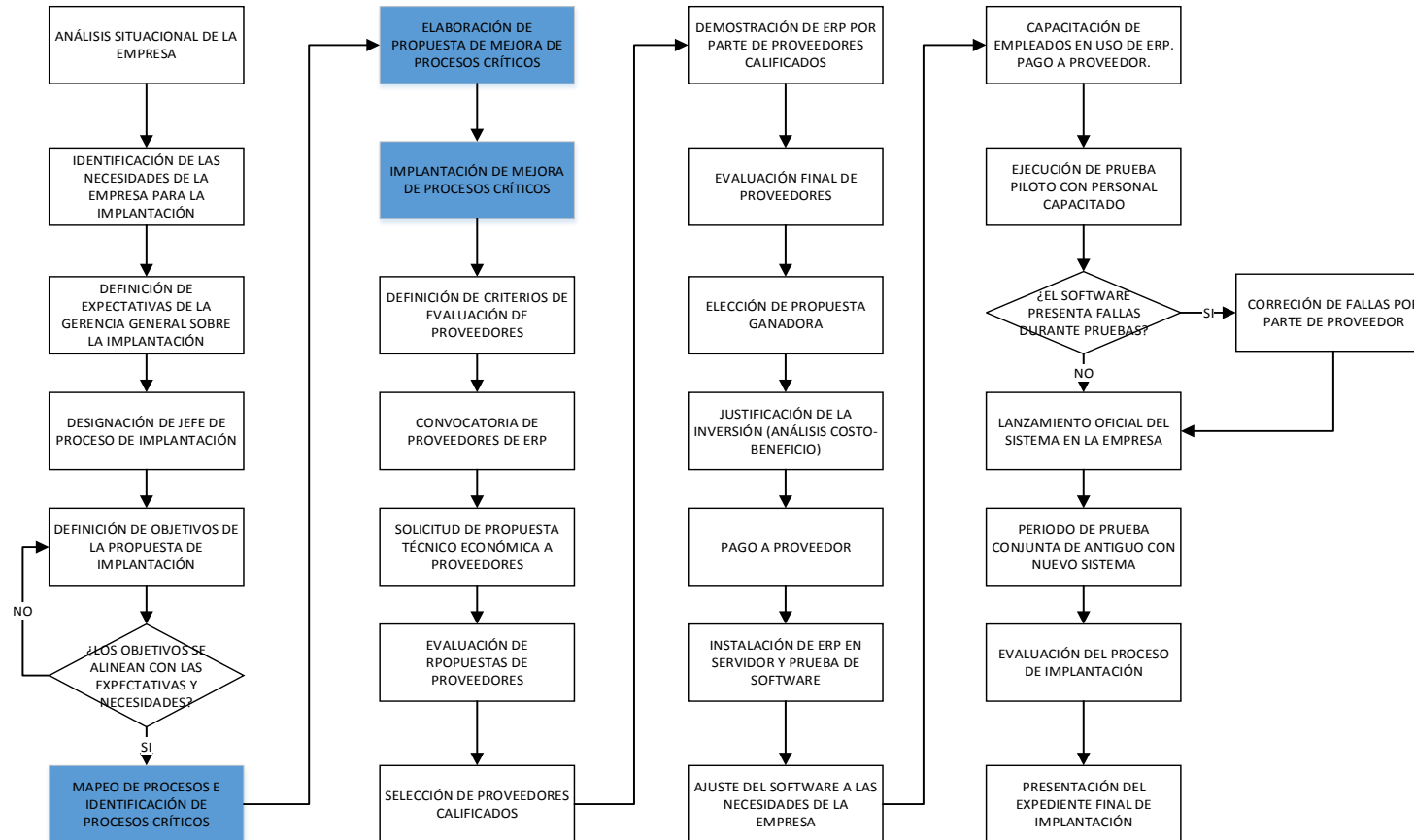
retrasos significativos en los avances de obra, traducándose ello en pérdidas y demora para el cobro de las labores realizadas.

A través de un ERP, se podrá controlar y planificar los requerimientos emitidos a logística, así como también la asignación de los equipos para cada uno de los proyectos y finalmente se podrá corroborar de forma efectiva los stocks de almacén, controlando las entradas y salidas.

## **4.2 METODOLOGIA**

A continuación se procederá con la descripción a través de un diagrama de flujo del proceso que debería de seguir la empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C para la implantación de la propuesta de ERP.

**Esquema 4.1.: Diagrama de Flujo de Metodología de Propuesta de Implantación de ERP**



Fuente: Elaboración Propia

### **4.3 DESARROLLO DE LA PROPUESTA**

En este punto se describirá con mayor detalle cada uno de los pasos mencionados en el diagrama de flujo de la metodología. Con el desarrollo de la propuesta se podrá tener una secuencia clara y definida de la secuencia requerida para llevar a cabo la propuesta de implantación de forma exitosa.

#### **4.3.1 Análisis Situacional de la Empresa**

El punto de partida del proceso consiste en un meticuloso análisis situacional de la empresa. Se debe elaborar un diagnóstico completo de la organización. Para cumplir con este paso es necesario desarrollar lo siguiente: análisis estructural de la empresa, identificación de indicadores de desempeño, evaluación inicial de indicadores de desempeño y el análisis de las cinco fuerzas de Porter.

- a) En el análisis de la estructura de la empresa, se levanta información tanto general como específica con el fin de definir la identidad de la misma.

El rubro e historia de la empresa, el tipo de organización, misión, visión, valores y políticas conforman el perfil de la empresa.

La descripción de todas las áreas y sus respectivas funciones, así como el detalle del personal distribuido por cada área, conforman el organigrama de la empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C.

El levantamiento de las instalaciones y equipos forma parte de los activos de la empresa y representan la capacidad de producción que ésta tiene. Ello ya ha sido elaborado en el Capítulo 3.3. La empresa.

- b) En la identificación de los indicadores de desempeño, la empresa debe revisar aquellas áreas y/o procesos clave que sean

significativos para su operación. Ello ya ha sido elaborado en el Capítulo 3.2. Análisis de Data.

- c) En la evaluación inicial de los indicadores se establecen los valores reales de desempeño que tiene la empresa, de forma que se establece un punto de partida que servirá de patrón de comparación para cuando se implante la propuesta de mejora con el ERP. Ello ya ha sido elaborado en el Capítulo 3.8. Indicadores.
- d) El análisis de Porter servirá para poder determinar la posición de la empresa ante cada uno de los factores de su entorno y las interacciones que MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C. guarda con ellos. Ello ya ha sido elaborado en el Capítulo 3.3. Las Cinco Fuerzas de Porter.

#### **4.3.2 Identificación de necesidades de la empresa para la implantación**

Para poder identificar las necesidades de la empresa es necesario realizar un análisis visual a nivel del todo el proceso de operación de MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C. Se debe observar detenidamente cada una de las actividades del proceso, diagnosticando los problemas que se suscitan en cada fase. Asimismo, una vez identificados dichos problemas, se debe establecer la causa del mismo y su correspondiente efecto en la empresa.

Este análisis visual ya ha sido desarrollado en el capítulo 3.4. Análisis Visual. Producto de éste análisis, han sido identificadas dos causas raíces muy fuertes para los problemas suscitados: la falta de procedimientos en la organización y la falta de un ERP. Es en función a éste resultado que se presenta la propuesta de implantación de ERP en la empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C para la optimización en la administración de los recursos.

#### **4.3.3 Definición de expectativas de la Gerencia General respecto a la propuesta de implantación**

La Gerencia General, como cabeza de la organización no solo es la encargada de tomar la decisión de implantar la propuesta de mejora de ERP. Es responsabilidad de la Gerencia definir cuáles son las expectativas que se tiene con respecto a la propuesta de mejora. Dichas expectativas deben ser elaboradas de forma responsable y realista, tomando en consideración la realidad y capacidad de la empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C.

También es responsabilidad de la Gerencia General acompañar el proceso completo de implantación, demostrando la gran importancia que ésta propuesta tiene para la empresa y el alto compromiso de la Gerencia para implantar con éxito el ERP.

De acuerdo a las comunicaciones constantes con la Gerencia General en referencia a lo que se espera se obtenga con una propuesta de implantación de ERP es:

- Dotar a las residencias de obra de una herramienta que les permita controlar los procesos de producción en obra.
- Enseñar a los residentes de obra a optimizar la administración de los recursos del proyecto.
- Facilitar las labores de la Gerencia de Proyectos permitiendo un control a tiempo real de los proyectos en ejecución.
- Integrar toda la información de la empresa para facilitar su obtención, procesamiento y utilización en la toma de decisiones.
- Mantener registros históricos en el sistema de los rendimientos en los procesos productivos de cada obra con el fin de validar y actualizar los rendimientos, haciendo las futuras propuestas económicas de la empresa más reales y competitivas.



- Crear una cultura de rendición de cuentas por parte de los proyectos y una cultura de fiscalización por parte de la Gerencia General para generar el compromiso y esfuerzo del personal destacado en obra.

#### **4.3.4 Designación de Jefe de proceso de implantación de ERP**

Debido a que la Gerencia General no podrá asignar una porción considerable de su tiempo para el planeamiento y ejecución de la propuesta de implantación, es de vital importancia designar a un jefe o responsable de todo el proceso de implantación.

Este líder debe tener experiencia dentro de la empresa y debe conocer su realidad y problemática. Este puesto debe ocuparlo una persona de confianza de la Gerencia General. Se recomienda que el asistente de la Gerencia, el cual ha sido ascendido a Supervisor de Operaciones, sea el encargado, siendo éste supervisado directamente por la Gerencia de Operaciones.

El supervisor no tomará decisiones respecto al proceso, sino que acompañará cada una de las fases reportando y elevando las decisiones a todas las áreas y en especial a las Gerencias de Operaciones y General.

Dentro de las funciones que desempeñará el responsable del proceso de implantación se encuentra:

- Definición de objetivos de propuesta de implantación.
- Revisión y ajuste de objetivos del proceso de implantación a las expectativas de la Gerencia General.
- Evaluación de propuestas técnico económicas de proveedores.
- Presentación de proveedores calificados a junta calificadora.
- Elección de propuesta ganadora para implantación de ERP.
- Realización del Análisis Costo-Beneficio para justificar la inversión a realizar.

- Evaluación del proceso de implantación, del cumplimiento de objetivos, de los resultados obtenidos y del sistema.

#### **4.3.5 Definición de los objetivos de la propuesta de implantación**

Tomando en consideración las dos últimas actividades de planeamiento (identificar las necesidades de la empresa y establecer las expectativas de la Gerencia General respecto a la propuesta de implantación de ERP) es que se deben elaborar los objetivos que deberá de perseguir la propuesta de mejora.

Estos objetivos ya han sido descritos en el Capítulo 4.1. Objetivo y son los siguientes:

- Identificar y mejorar los proceso críticos de la empresa
- Centralizar la información de la empresa en una sola plataforma.
- Obtener información en tiempo real de todas las áreas funcionales de la empresa.
- Disminuir los costos de planilla de oficina central y de operaciones.
- Realizar un control y seguimiento efectivo de todos los proyectos.
- Administrar eficientemente todos los recursos de la empresa.

#### **4.3.6 ¿Los objetivos se alinean con las expectativas de la Gerencia General?**

Es muy importante para que el proceso de implantación del ERP sea exitoso, que haya una coherencia y alineación de tres aspectos: las necesidades de la empresa, las expectativas de la Gerencia General y los objetivos presentados en la propuesta de implantación, ya que a la hora de evaluar los resultados obtenidos, estos se contrastarán principalmente con la perspectiva de la Gerencia y la empresa y en segundo plano con los objetivos que persiga el proceso de implantación.

Si estos tres no guardan relación, se puede generar una insatisfacción de las necesidades de la empresa, más allá de que el proceso de implantación haya cumplido con sus objetivos.

**4.3.7 A) NO: Regresar a paso 4.3.3. Revisar y ajustar los objetivos de la propuesta de implantación**

Si los objetivos de implantación no están alineados a las expectativas de la Gerencia General y por ende a las necesidades de la empresa, es necesario que el responsable del proceso de implantación revise los objetivos y realice las correcciones necesarias para que éstos puedan cumplir con éste requerimiento, de lo contrario el proceso de implantación no puede seguir adelante.

**4.3.8 B) SI: Levantamiento de procesos e identificación de procesos críticos**

Si los objetivos de la propuesta guardan relación directa con las expectativas y necesidades de la empresa, se puede recién iniciar con el levantamiento de los procesos y la posterior identificación de los procesos críticos.

Ésta labor, llamada también mapeo de procesos, ya ha sido realizada en el capítulo 3.5 Mapeo de Procesos. En este capítulo, se detalla las áreas en las que se ha realizado el levantamiento y su debida justificación. Además, se llegaron a analizar 32 procesos y se pudo identificar que 9 de ellos son críticos y son los que mayor impacto tienen en las operaciones de la empresa. Finalmente se utiliza la herramienta del diagrama Causa Efecto para poder identificar las causas que generan la problemática existente en MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C. Con éstos resultados se puede pasar a la siguiente etapa que es la propuesta de mejora de éstos procesos.

#### 4.3.9 Elaboración de Propuesta de Mejora de Procesos Críticos

La propuesta de mejora de procesos críticos es muy importante para la exitosa implantación del ERP en MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C. Es necesario recalcar que la elaboración de las propuestas de mejora fueron realizadas con la participación de las áreas directamente involucradas, de forma que se tome en consideración sus opiniones y se elabore un procedimiento que realmente beneficie su área de trabajo.

Después de haberse analizado cada uno de los procesos críticos (9), se presenta a continuación una síntesis de los cambios más resaltantes en las áreas de Logística y Almacén, y Recursos Humanos.

**Cuadro 4.1. Mejoras Procesos Críticos Recursos Humanos**

RECURSOS HUMANOS	
Procesos Críticos	Modificación de todos los procedimientos actuales.
	Implantación de formatos oficiales de solicitud de personal.
	Establecimiento de tiempos base para habilitación de personal.
Cambio de Funciones	Gerencia Administrativa no toma decisión de contratación, ello lo hace la Jefatura del Área solicitante.
Nuevas Funciones	Asistente de Recursos Humanos elabora el entregable de valorización.

**Fuente: Elaboración Propia**

Los diagramas de flujo propuestos para la mejora de procesos y las consideraciones que deben de cumplirse en cada uno de ellos están descritos en el anexo 6 Propuesta de Mejora de Procesos Críticos.

**Cuadro 4.2. Mejoras Procesos Críticos Logística y Almacén**

<b>LOGÍSTICA Y ALMACÉN</b>	
Procesos Críticos	Modificación de 4 de los 5 procedimientos actuales.
	Definición de días para realizar requerimiento y tiempos base de atención de los mismos.
	Definición de canales de comunicación para control y seguimiento de atención de requerimientos.
	Creación de Área de Equipos: Contratación de Responsable de equipos.
Cambio de Funciones	Atención de Equipos pasa a responsable de Equipos.
	La comunicación con proveedor de equipos alquilados la realiza Residencia de Obra y ya no Logística.
	Logística se dedica exclusivamente a la atención de requerimientos.
Nuevas Funciones	Mecánico pasa a estar en proyecto para atender cualquier necesidad en obra.

Fuente: Elaboración Propia

Los diagramas de flujo propuestos para la mejora de procesos y las consideraciones que deben de cumplirse en cada uno de ellos están descritos en el anexo 5 Propuesta de Mejora de Procesos Críticos.

#### **4.3.10 Implantación de Mejora de Procesos Críticos**

Habiéndose desarrollado la propuesta de mejora de los procesos críticos, la cual fue revisada y aprobada por todos los responsables, es que la Gerencia de Operaciones comunica la implantación inmediata de los procedimientos desarrollados en las áreas correspondientes.

Debido a que habrá inconvenientes durante los primeros días y semanas del cambio de los procedimientos de la empresa, se deberán tener reuniones semanales de control y seguimiento, de forma que se pueda identificar los principales problemas a la hora de tratar de seguir los procedimientos establecidos. Estas reuniones

permitirán ver la capacidad de adaptación al cambio del personal de la empresa y evaluar la disposición que éstos tienen para poder mejorar la gestión en sus respectivas áreas. Debido a que ésta implantación se va a dar durante el curso regular del horario de trabajo, no genera un costo adicional para MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C.

La duración para ésta actividad es de 30 días.

#### **4.3.11 Definición de criterios de evaluación de proveedores**

Después de que se ha puesto en marcha por 30 días la mejora de los procesos críticos, es necesario establecer de forma muy clara, los diferentes criterios de evaluación que se tendrán que tomar en cuenta para la evaluación de los proveedores que participen en el proceso concursal para determinar cuál ERP será el que mejor cumpla con lo que requiere la empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C.

En el siguiente cuadro se puede apreciar los factores que deben de ser considerados por la empresa para evaluar a los proveedores:

**Cuadro 4.3. Criterios de Evaluación de Proveedores de ERP**

Criterio de Evaluación / Proveedor	Ponderación del Factor	Proveedor A		Proveedor B		Proveedor C		Proveedor D		Proveedor E		Proveedor F	
Nivel de Integración de Información	8%	8	0.64	10	0.8								
Nivel de Adaptabilidad del sistema	10%	6	0.6	10	1								
Escalabilidad del sistema	8%	5	0.4	10	0.8								
Nivel de Compatibilidad del sistema	7%	8	0.56	10	0.7								
Facilidad de uso y actualización (funcionalidad)	8%	5	0.4	10	0.8								
Nivel de seguridad y accesibilidad	5%	10	0.5	10	0.5								
Nivel de atención al cliente (Servicio Post-Venta)	12%	9	1.08	10	1.2								
Costo de la Propuesta Económica	18%	8	1.44	10	1.8								
Tiempo de Implantación	12%	5	0.6	10	1.2								
Experiencia en el sector	12%	9	1.08	10	1.2								
<b>Puntaje Total</b>	<b>100%</b>	<b>7.30</b>		<b>10.00</b>									

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro anterior se observan diez criterios de evaluación. De acuerdo a las necesidades de la empresa, se ha asignado a cada criterio un porcentaje de participación dentro de la calificación final que se le dará a cada propuesta de proveedor que sea evaluado. Los criterios serán calificados con un puntaje entre el 0 y 10.

El cero es la calificación más baja y representa que la propuesta del proveedor en ese criterio no satisface en lo absoluto las necesidades de la empresa.

El diez es la calificación más alta y representa que la propuesta del proveedor en ese criterio satisface completamente las necesidades de la empresa.

Para obtener la puntuación parcial por criterio, se multiplica la calificación asignada con el porcentaje de participación del criterio. Para obtener la puntuación total del proveedor, se suman los valores parciales de cada criterio.

A continuación se pasará a describir en qué consiste cada uno de los criterios para poder facilitar las labores de calificación de proveedores.

- a) Nivel de Integración de información: Se refiere a cómo el ERP cubre la necesidad de integrar la información por cada una de las áreas funcionales. Se debe evaluar la cantidad de módulos del ERP y el grado de detalle de la información que cada uno de ellos brinda. Se debe evaluar los reportes que se puedan generar y la utilidad de los mismos. Se debe revisar también si cubre todas las actividades y áreas de la empresa, para asegurar que el ERP sea lo más completo posible para la empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C.



- b) Nivel de adaptabilidad de la empresa: Se refiere a la facilidad que tiene el proveedor para ajustar su software a características particulares de la empresa. Se debe de revisar la flexibilidad del sistema para adaptarse y garantizar su funcionamiento normal.

Se debe tener en cuenta que debe haber una interacción equilibrada entre la empresa y el ERP. Si bien el ERP debe adaptarse a situaciones excepcionales de la empresa, la empresa asimismo deberá de acomodar algunos de sus procesos para poder asegurar el correcto funcionamiento del ERP.

- c) Escalabilidad del sistema: Es la capacidad que tiene el proveedor y el mismo ERP de responder ante un crecimiento en la empresa. Se debe revisar la rapidez y tiempo de respuesta, la facilidad de crear nuevos usuarios y permisos de acceso, la inclusión de nuevos módulos y la puesta en marcha.

- d) Nivel de compatibilidad del sistema: Los sistemas ERP tienen diversa complejidad para su instalación. Este criterio va a orientado en la cantidad y complejidad de los requerimientos del sistema para ser implantado en la empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C. Un sistema adecuado para la empresa debe ser compatible con la gran mayoría del hardware que ésta presenta, de forma que se puedan reducir los costos de implantación.

- e) Facilidad de uso y actualización: Un sistema ERP debe ser simple y sencillo de utilizar. Una interface amigable, un manual de uso y un periodo corto de capacitación de empleados son algunos de los factores que hay que considerar en éste criterio.

Adicionalmente, se tiene que tomar en consideración la frecuencia en la actualización del sistema, la aparición de

mejoras en los módulos del ERP y la rapidez de dicho proceso de actualización.

- f) Nivel de seguridad y accesibilidad: La información que maneja un sistema ERP es de alta confidencialidad para la empresa, es por ello que es necesario que haya sistemas de protección de la misma. El software de ERP tiene que ser robusto y garantizar seguridad de operación y protección de información.

Se debe revisar en este criterio cómo se manejan los permisos de acceso de los usuarios y cuáles son los niveles de restricción en cuanto a consulta y edición de información. También se debe evaluar si el sistema o proveedor realizan back ups del software para evitar pérdida de información en caso ocurran fallas no previstas.

- g) Nivel de atención al cliente: Este criterio de evaluación va referido directamente a la calidad del servicio al cliente. Específicamente va orientado a la capacidad que presenta el proveedor en materia de soporte técnico.

Los factores a considerar incluyen el tipo de asistencia (local o remota), tiempo de respuesta y costo de servicios adicionales.

- h) Costo de la propuesta económica: Este criterio tiene la mayor participación dentro de la calificación de propuestas de los proveedores de ERP. Toda propuesta debe ajustarse a las posibilidades económicas de la empresa.

Se debe revisar la estructura de costos de la propuesta económica, dentro de ella:

- El costo de licencia de software.
- El costo por módulo o por paquete.
- El costo de capacitar al personal empleado.
- El costo de implantación del software en la empresa.

- El costo de servicios adicionales.
- El costo del soporte técnico.
- El costo de servicio de mantenimiento anual.
- El costo del servidor.

Todos estos costos deben ser revisados minuciosamente para poder emitir una calificación de éste criterio de evaluación.

- i) Tiempo de Implantación: Este criterio está referido al tiempo que transcurre desde la instalación del software en la empresa hasta el lanzamiento oficial del ERP. Una alta calificación en este criterio no necesariamente corresponde a un tiempo de implantación muy corto, sino a un proceso de implantación llevado de forma planificada y ordenada, consiguiendo los objetivos de cada paso de la implantación. Es un criterio muy importante porque demuestra la experiencia y seriedad del proveedor concursante.
- j) Experiencia en el sector: Otro criterio con importancia es la experiencia del proveedor en el sector de la compañía MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C. De nada sirve que sea un sistema que presente características muy importantes, si es que este sistema no ha sido probado en diversas empresas del sector.

Se debe considerar los años en el mercado, las experiencias de éxito y las lecciones aprendidas en los diferentes procesos de implantación que haya tenido el proveedor participante. Estos factores ayudarán para dar una calificación del criterio.

#### **4.3.12 Convocatoria de proveedores de ERP**

Una vez determinados los criterios de evaluación de proveedores, la empresa debe realizar una convocatoria con el fin de tener una base de proveedores aptos para participar del proceso concursal. El número total de postulantes no deberá exceder los seis proveedores. De esta forma se asegura una base suficiente de candidatos.

MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C. deberá ponerse en contacto con cada uno de ellos, ya sea por vía telefónica, por correo electrónico o a través de una convocatoria pública en los diarios. Se ha determinado para ésta labor 5 días.

Asimismo deberá de hacer entrega de los siguientes documentos:

1. Bases de proceso concursal: En este documento se detallan los requisitos que los proveedores deberán de cumplir para poder participar.
2. Cronograma del proceso de licitación: En este documento se especifican las fechas para cada una de las fases del proceso de licitación, desde la convocatoria hasta la elección de la propuesta ganadora.
3. Alcances de licitación: En este documento se detallan las necesidades generales y específicas del ERP que la empresa requiere.

A la hora de ser elaborados los alcances de licitación, cada área funcional de la empresa, establecerá los requerimientos propios de su área así como las características especiales que deben de incluirse. De ésta forma los candidatos tienen un detalle de información importante para elaborar su propuesta.

De acuerdo a lo investigado preliminarmente por el asistente de Operaciones, se ha podido encontrar seis posibles postores para seguir el proceso de selección de la propuesta ganadora.

1) Soluflex ERP

Solutec Perú S.A.C. Empresa peruana de servicios en el sector de tecnologías de la información y comunicaciones, dedicadas a la asesoría de empresas en el campo TI y mediante la comercialización de Software y al desarrollo de soluciones informáticas, para los diferentes procesos de negocio.

Cuenta con experiencia en diferentes sectores empresariales como por ejemplo Sector de Construcción, Inmobiliario, Servicios de Minería, Textiles, Comerciales, Distribuidoras e Industria en General. La Empresa fue fundada en septiembre del año 2002, siendo proveedor oficial del software Soluflex ERP, que es un poderoso y completo software de gestión administrativa para empresas con la mayor flexibilidad para adaptarse a sus necesidades.

La Empresa, ofrece asesoría y soporte en base a un equipo humano altamente comprometido de amplia y reconocida trayectoria profesional, especializados en el desarrollo de soluciones rápidas, eficientes y flexibles.

2) Sistema 10

Es la empresa peruana líder en el desarrollo de software para la industria de la construcción. Tiene soluciones que permiten la toma de decisiones adecuadas para el desarrollo exitoso de los negocios, permitiendo un significativo ahorro de tiempo y costos.

Desarrolló su software en base a sus necesidades ofreciendo soluciones para los problemas reales de las empresas. Asimismo Sistema 10 brinda los servicios de implantación, consultoría, capacitación y soporte técnico, de forma que nuestros clientes

puedan agregar valor añadido a sus negocios haciéndolos más eficientes y rentables.

Tiene 20 años en el mercado, más de 6,000 licencias vendidas y la responsabilidad de ser el software más utilizado del país con un 95% del mercado nacional.

### 3) NextSoft S.A.C

Es una empresa Arequipeña con la iniciativa de desarrollar e implementar soluciones informáticas integrales acorde a las necesidades de las empresas de hoy, haciendo uso de las últimas tecnologías y metodologías de desarrollo que permitan brindar a las empresas del medio local, nacional e internacional una integración de toda su organización por medio de soluciones modulares y escalables.

El propósito más importante de NextSoft, es brindar todos los servicios y el apoyo a negocios, para que cuenten con respuestas rápidas y eficientes basándose en el correcto manejo de información y que esta sea lo suficientemente útil para que permita la toma de las mejores decisiones y la disminución de los costes totales de operación.

### 4) ERP Soft:

Una empresa de origen peruana constituida hace más de 10 años liderando el sector de la tecnología informática, siendo su objetivo desarrollar, diseñar e implementar sistemas integrados de gestión o también conocidos como ERP con la finalidad de sistematizar las áreas, optimizar los procesos enfocado a empresas pequeñas, medianas y grandes a manejar en forma profesional todos los procesos administrativos y financieros que se requieren.

El desarrollo de aplicaciones, comercialización e implantación de

software de gestión empresarial, para la automatización de procesos administrativos, contables, financieros, producción y logística.

5) Ofisis:

Ofisis S.A., compañía del Grupo Softland, fue fundada en 1993 por Manuel Behar y Alberto Muñoz con la iniciativa de brindar soluciones informáticas completas a las necesidades de las empresas, integrando tecnología de última generación

El Grupo Softland lleva más de 30 años ofreciendo soluciones de software de gestión ERP a las pequeñas, medianas y grandes empresas en Latinoamérica. Tiene una larga trayectoria y especialización en el mundo de las soluciones de gestión empresarial.

Con sede corporativa en España, y clientes en toda Latinoamérica, cuenta con oficinas propias en Argentina, Chile, Colombia, Costa Rica, El Salvador, México, Panamá, Perú y República Dominicana. Sus productos, servicios y soporte de alta calidad están orientados a satisfacer las necesidades locales a más de 35.000 clientes en 19 países de Latinoamérica.

6) Sidige:

OpenSIDIGE es una suite conformada por sistemas de alta funcionalidad y conocimiento, que integra diversos tipos de productos en un único entorno orientado a procesos administrables en un BPM. Como ERP gestiona las actividades financieras, así como los costos en base a las compras, importaciones y producción, lo cual se integra con los ingresos por ventas administrados por centros de beneficios con el fin de emitir estados financieros analizados. Además puedes realizar trabajos de gestión de preventa, punto de venta, gestión de contratos, gestión de almacenes con dispositivos PDA, seguimiento de importaciones, planeamiento y control de la producción, gestión de activos fijos, marcación de personal integrado con cálculo de planillas, etc.

OpenSIDIGE tiene actualmente 18 años de experiencia en el mercado local, durante los cuales se ha migrado por distintas tecnologías, entornos, métodos y orientaciones del mercado, diversos giros y gestiones empresariales. Logrando la capitalización de conocimientos, estándares, buenas prácticas y principalmente, éxitos en las implantaciones obteniendo de esta manera la línea de desarrollo de un producto que cada año crece y se potencializa gracias a un modelo práctico y altamente funcional.

La duración de la convocatoria es de 5 días.

#### **4.3.13 Solicitud de propuesta técnico-económica a proveedores**

Habiendo contactado y convocado a los diversos proveedores y siguiendo con lo estipulado en el cronograma de licitación, se hace la solicitud de entrega de las propuesta técnico económicas, para que puedan ser evaluadas por el jefe de proceso de implantación.

Se ha determinado 7 días para ésta actividad.

#### **4.3.14 Evaluación de propuestas de proveedores**

El responsable del proceso de implantación revisará minuciosamente cada una de las propuestas recibidas, asignando las calificaciones respectivas para cada uno de los criterios de evaluación de proveedores. Obtendrá las calificaciones parciales por criterio y obtendrá la calificación final de cada proveedor. Se ha determinado como periodo de evaluación tres días.

Cabe resaltar que la fase de presentación y evaluación de propuestas técnico económicas, es una etapa de preselección y su objetivo es poder descartar aquellas propuestas que desde la fase preliminar no se ajustan a las necesidades de la empresa.

El tiempo de ésta actividad es de 3 días.



#### **4.3.15 Selección de proveedores calificados**

Una vez obtenidos los resultados de evaluación de todas las propuestas técnico económicas concursantes, el responsable del proceso de implantación deberá de comunicar a todos los postulantes sobre la finalización del proceso de evaluación.

Asimismo deberá comunicar cuáles han sido las propuestas calificadas para seguir en competencia.

Se recomienda que de todas las propuestas recibidas, se elijan de acuerdo a sus calificaciones, a los tres mejores proveedores para que pasen a la siguiente fase del proceso concursal: la demostración de su software de ERP.

Se ha destinado 1 día para ésta actividad.

#### **4.3.16 Demostración de ERP por parte de proveedores calificados**

Una vez elegidos los proveedores calificados, el jefe del proceso de implantación elaborará un cronograma con las fechas de demostración de cada una de las propuestas que calificaron.

Estas presentaciones serán realizadas en privado, con la participación del proveedor programado, el responsable del proceso de implantación, un representante de cada área funcional y la gerencia de Operaciones. Tendrán un límite de duración establecido entre 60 y 90 minutos como máximo.

Los proveedores tendrán la oportunidad de exponer y demostrar todas las características del ERP que ofertan, así como también absolver cualquier duda o consulta que pueda generarse por parte de los representantes de la empresa.

En ésta fase del proceso, el responsable del proceso de implantación solicitará a los proveedores una última oferta económica por el sistema ERP que presentan a la empresa.

Duración de la actividad: 3 días.

#### **4.3.17 Evaluación final de proveedores**

Después de realizada la demostración de cada proveedor así como la entrega de su última oferta económica, es que se realiza una segunda y última evaluación de los tres candidatos restantes.

Para ello se ha creado una tabla de criterios finales a considerar. A continuación se muestra el mencionado cuadro con los respectivos porcentajes de participación de cada criterio:

**Cuadro 4.4. Criterios Finales de Evaluación de Proveedores Calificados**

Criterio de Evaluación / Proveedor	Ponderación del Factor	Proveedor A		Proveedor B		Proveedor C		Proveedor D		Proveedor E		Proveedor F	
Facilidad de uso y actualización (funcionalidad)	25%	5	1.25	7	1.75								
Nivel de atención al cliente (Servicio Post-Venta)	20%	9	1.8	9	1.8								
Costo de la Propuesta Económica	35%	8	2.8	7	2.45								
Tiempo de Implantación	20%	5	1	8	1.6								
<b>Puntaje Total</b>	<b>100%</b>	<b>6.85</b>		<b>7.60</b>		<b>0.00</b>							

Fuente: Elaboración propia

Para su elaboración, el jefe de implantación ha tomado como base los criterios iniciales de evaluación de proveedores que tienen los mayores porcentajes de participación. A estos criterios seleccionados, se les ha asignado una nueva participación para la evaluación final. Estos cuatro factores han sido elegidos porque son los más importantes de acuerdo a las prioridades de la empresa en cuanto a un software de ERP.

El cálculo de los valores parciales por criterio y el cálculo del valor de calificación final de cada proveedor, se realizan de la misma forma que la tabla de criterios iniciales para evaluación de proveedores.

El responsable del proceso de implantación calificará a cada uno de los proveedores en la reunión programada para la demostración de su ERP. El tiempo estimado es dos días para emitir sus resultados.

Duración de actividad: 1 día.

#### **4.3.18 Elección de propuesta ganadora**

Cuando se obtengan las calificaciones finales de las presentaciones de proveedores, el jefe del proceso de implantación deberá convocar a una reunión extraordinaria. En ésta reunión deberán estar presentes:

- Gerencia General
- Gerencia de Operaciones
- Líder de Contabilidad
- Líder de RRHH
- Líder de Logística
- Responsable de almacén
- Residente de obra
- Responsable de Planeamiento

En ésta reunión se presentará un breve informe describiendo las fases preliminares a la elección del proveedor de ERP ganador, desde la convocatoria de proveedores hasta la selección de los últimos tres proveedores calificados.

Después de ello, el responsable del proceso de implantación procederá a hacer una presentación, donde exponga de forma clara y precisa las propuestas de cada uno de los proveedores finales que realizaron sus demostraciones de ERP. Asimismo justificará ante los miembros asistentes de la reunión, la calificación asignada en cada criterio y su calificación final.

La calificación podrá estar sujeta a modificaciones en caso los miembros de la reunión consideren que ésta no se ajusta a lo expuesto por el jefe del proceso de implantación.

Finalmente, se someterá a votación la aprobación de las calificaciones finales de los tres proveedores. Una vez realizado ello, se procederá con la elección de la propuesta ganadora, la cual tendrá el mayor puntaje en la calificación final de proveedores.

Duración estimada: 1 día.

#### **4.3.19 Justificación de la inversión a realizar (Análisis Costo – Beneficio)**

Con la elección de una propuesta ganadora y la aprobación de una propuesta económica, es necesario que la inversión a realizar esté justificada.

Para ello es de mucha importancia la elaboración del análisis costo beneficio. En este se contemplan todos los egresos referidos al plan de inversión de la empresa, que en este caso es la implantación de las mejoras de proceso y la propia implantación del ERP. Posteriormente se establecen los potenciales beneficios de dicha

implantación, estos podrán estar presentados en forma de ingreso, ahorro o reducción de costos.

En este caso en particular, el ingreso está en base al ahorro que se tendrá en cada proyecto por las mejoras en los procesos de atención de requerimientos por parte del Área de Logística y Almacén y por las mejoras en las labores de planificación y habilitación del personal por parte de Recursos Humanos, lo que permitirá reducir los tiempos de ejecución de los proyectos y ahorrar en mano de obra y staff de ingenieros. Sumado a ello, se tendrá un control y seguimiento de ambas áreas

El control de los recursos de cada proyecto se podrá dar gracias al ERP, por lo que se podrán tomar decisiones que permitan ahorrar o minimizar costos.

A través de un flujo económico en el tiempo, se establecerán los costos y beneficios de ésta propuesta, que permitirán determinar si la inversión que la empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C. está realizando está justificada y tiene el retorno esperado. El horizonte de evaluación es de 2 años desde el inicio de la implantación.

El análisis costo beneficio ha sido realizado en el punto 4.4. Análisis Costo-Beneficio.

El costo total de la implantación asciende a S/. 175, 843.60 el primer año. Por otra parte, el total de los beneficios económicos que generaría la propuesta durante el primer año llega a la suma de S/. 120,826.82, teniendo un primer año en negativo. Sin embargo el horizonte de evaluación es de 2 años. Al final del segundo año se tiene un costo total de S/. 209, 363.20, y un beneficio de S/. 362, 480.47. El coeficiente Costo Beneficio es de 1,73. Un coeficiente de éste tipo, indica un potencial de rentabilidad importante, lo que hace viable la implantación de la propuesta de implantación del ERP en la compañía.

#### **4.3.20 Pago a Proveedor 30% de valor de contrato**

Este es el primer pago que se hace al proveedor para el inicio del proceso de implantación. Se incluye además dentro de esta actividad, la firma del contrato con el proveedor donde se definirán las condiciones contractuales, tales como el alcance detallado del servicio a ser brindado, los términos comerciales (F, el plazo de ejecución y las responsabilidades del proveedor para con el servicio.

El tiempo destinado a esta actividad es de 1 día.

#### **4.3.21 Instalación de ERP en servidor (Sistemas) y prueba del software**

Éste paso de la implantación es también llamado puesta en producción y en él se deben de realizar las siguientes actividades:

- Evaluación de hardware necesario para la implantación.
- Compra de hardware nuevo para la implantación (en caso hardware de la empresa no esté en condiciones de soportar una implantación.
- Instalación del ERP en servidor y prueba del software

En primer lugar es conveniente hacer un levantamiento del hardware de la empresa que será utilizado para la implantación del software del ERP.

Este levantamiento debe ser realizado por el proveedor y consta de una evaluación de stocks y revisión de cada uno de los activos de hardware que tiene la empresa con el propósito de diagnosticar su estado y determinar si son aptos para la instalación y puesta en marcha del software de ERP, ello involucra computadoras estacionarias, lap tops y servidor. Se debe comparar los requerimientos de sistema del ERP con las características de cada uno de los equipos de hardware. Es de gran importancia poder hacer el diagnóstico de las condiciones actuales del hardware de la

compañía. El propósito de éste levantamiento es evitar cualquier problema previo al inicio del proceso de implantación del ERP, para así garantizar el éxito del proceso desde el primer momento.

Se ha determinado 1 día para esta tarea.

En segundo lugar y en el caso que la empresa MM Ingeniería y Construcción no tenga el hardware completo y necesario para llevar a cabo el proceso de implantación, deberá de realizar las adquisiciones correspondientes antes de poder dar inicio al proceso, de lo contrario, la implantación podría comenzar con fallas, poniendo en juego el éxito de la puesta en marcha del software de ERP.

Se ha destinado 5 días para esta actividad.

Habiéndose cumplido con tener todo el hardware necesario para dar inicio al proceso de implantación del software, el personal competente del proveedor de ERP, procederá con la instalación del software en el servidor de la empresa. Es recomendable que el servidor esté en el área de sistemas, de forma que los miembros de ésta área puedan familiarizarse con el nuevo software.

El objetivo de la prueba de software es comprobar que éste ha sido instalado satisfactoriamente y que cumple con sus funciones básicas. Se asegura de igual manera la compatibilidad del software con el sistema operativo de los ordenadores donde ha sido instalado.

El tiempo destinado para esta tarea es de 1 día.

Se totalizan 7 días para la realización de éstas tres labores.



#### **4.3.22 Ajuste del software a las necesidades especiales de la empresa**

Una vez instalado el ERP, es necesario ajustarlo a los procesos y actividades particulares de la empresa. Para ello, es importante recordar que al realizarse la convocatoria de proveedores, se hizo entrega del documento “Alcances de Licitación”.

En este documento se adjuntaron las necesidades generales y específicas de cada una de las áreas funcionales de la empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C.

Tomando en consideración este documento, el proveedor realizará a través de su personal capacitado los cambios pertinentes para poder adecuar el ERP a la empresa. Las labores de adaptación son:

- Traspaso de información del antiguo sistema al nuevo sistema (35 días).
- Ajustes del software a las necesidades de la empresa (20 días).
- Definición de funciones y permisos de acceso para cada empleado (8 días).

El traspaso de información es necesario ya que el software de ERP necesita data histórica con la cual empezar sus operaciones. El proveedor conjuntamente con el jefe del proceso de implantación, deberán establecer la cantidad y la antigüedad de información que deberá de ingresarse, así como el plazo y los responsables asignados para ésta labor.

Es de suma importancia realizar con cuidado esta fase, ya que los empleados que utilizarán el ERP, deberían de ser los responsables de éste traspaso de data, y así paralelamente ir entrenando y operando el nuevo software de ERP antes de su lanzamiento oficial.

Se recomienda 35 días para realizar el traspaso de información.

Para el ajuste del software a las necesidades de cada área de la empresa y para la corrección de fallas que pudiesen aparecer a lo largo de éste proceso se ha determinado 20 días.

Finalmente, se deben establecer las funciones de los empleados y su respectivo permiso de acceso al software ERP. También se determinará permisos de acceso a la información tanto para su generación, uso y edición.

Los encargados de asignar estas funciones y permisos de acceso serán los líderes de cada área funcional, quienes organizarán su equipo de trabajo y definirán los roles y funciones de cada uno de sus integrantes.

Esta información se hará llegar al responsable del proyecto de implantación, quien la retransmitirá al proveedor para su ejecución. A través de su personal competente, el proveedor cumplirá con lo explicitado con suma diligencia y en el menor tiempo posible.

Tiempo destinado para la actividad: 8 días.

El tiempo total para el ajuste del software a las necesidades de la empresa es de 63 días.

#### **4.3.23 Capacitación de empleados en uso de ERP**

Culminada la etapa de ajuste del sistema a las necesidades de la empresa, se debe de capacitar a los empleados en el uso del ERP.

Dentro de la propuesta técnica ganadora debe estar descrito el tiempo requerido (HH de capacitación) por el proveedor para la correcta inducción y capacitación del personal que estará utilizando el software de ERP.

De igual manera el proveedor del ERP y el jefe de implantación deberán de coordinar y elaborar con todas las áreas correspondientes de la empresa, un cronograma de capacitación, designando los espacios y horarios respectivos. Se ha considerado referencialmente 20 horas de capacitación para cada uno de los empleados de la empresa.

Una vez finalizada la capacitación del personal, el proveedor deberá de entrega el informe respectivo del proceso de capacitación, dejando evidencia de las asistencias del personal y de los procesos evaluativos que comprueban la instrucción a los trabajadores de la empresa.

El tiempo estimado para la capacitación será de 28 días.

#### **4.3.24 Pago a Proveedor 40% de valor de contrato**

Este segundo pago corresponde al cumplimiento de la capacitación de los trabajadores. Una vez presentado y aprobado el informe la empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C. deberá abonar el porcentaje descrito bajo ese concepto.

#### **4.3.25 Ejecución de pruebas piloto con personal capacitado**

Con el software de ERP listo para ser puesto marcha es necesario pasar por una fase de prueba piloto. En este caso en particular, la prueba será conducida conjuntamente con el personal competente del proveedor y los empleados de la empresa que serán los usuarios del software de ERP. Se realizará además y de forma simultánea, una validación de la funcionalidad del sistema.

El propósito de ésta prueba es hacer un ensayo a mayor escala de todas las funciones del ERP. Cada área funcional probará el

software realizando operaciones básicas y avanzadas en las que fueron instruidos.

En este paso se realiza la validación de todos los procesos e información generada por el nuevo sistema de forma que sea consistente, fiable e igual a la que se tiene en el sistema anterior.

En esta etapa se busca validar que el nuevo sistema se desempeña con normalidad y que la información que maneja y los reportes generados arrojan la misma data que la que se tenía anteriormente.

En caso se encuentren inconsistencias o errores entre la información generada por el nuevo y antiguo sistema, los responsables del uso de ERP comunicarán al jefe del proceso de implantación y al proveedor, el cual diagnosticará la causa, para inmediatamente tomar las acciones correctivas pertinentes. En caso el error no sea en el ingreso de data, sino en el software mismo, el responsable del proceso de implantación solicitará al proveedor de ERP la solución de los errores encontrados.

No se podrá pasar a una siguiente fase hasta que éste paso sea completado satisfactoriamente. Es responsabilidad del proveedor la solución de cualquier inconveniente en la implantación del ERP.

El periodo de ejecución de la prueba piloto será de 14 días y será coordinado por el proveedor, siendo supervisado por el responsable del proceso de implantación.

#### **4.3.26 Lanzamiento oficial del sistema en la empresa**

Cuando se haya cumplido con solucionar cualquier problema relacionado al funcionamiento del software de ERP, la empresa está lista para hacer el lanzamiento oficial del sistema, o como también se le llama, puesta en marcha del ERP.

Para poder hacerlo se debe tomar dos decisiones importantes: la fecha del lanzamiento y la forma en la que se dará el lanzamiento.

La fecha es importante porque es recomendable lanzar el software al inicio de año, por lo general se escoge un nuevo año fiscal para el comienzo de las operaciones. De esta forma se asegura un comienzo controlado del uso del software de ERP.

Por otra parte, la segunda decisión va referida a la forma de lanzar el software de ERP. Se tienen dos opciones en éste sentido: Modular o completa. Un lanzamiento modular se hace cuando la empresa decide poner en marcha de forma oficial y progresiva cada uno de los módulos del ERP. De esta forma va asegurándose que cada módulo lanzado funciona sin errores antes de lanzar el siguiente. Por otro lado, un lanzamiento completo pone en marcha de forma oficial y simultánea todos los módulos del ERP en una sola fecha.

De acuerdo al tamaño y perfil de la empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C. se recomienda un lanzamiento completo en el mes de enero, debido a la baja actividad de ese mes del año y por el número de usuarios del software.

Es importante además realizar un pequeño agasajo o celebración con todo el personal de la empresa, por haber logrado poner en marcha el software en la organización. Este es un hito importante en la implantación.

Esta labor tiene una duración de 1 día.

#### **4.3.27 Periodo de prueba conjunta del antiguo sistema con nuevo sistema**

Una vez realizado el lanzamiento oficial del ERP, se prosigue con la prueba conjunta entre el sistema antiguo y el nuevo sistema.

El objetivo de éste periodo de prueba es poder comparar el funcionamiento del nuevo software con respecto al antiguo.

Será responsabilidad del proveedor y de cada uno de los empleados designados al manejo del nuevo software de ERP, realizar esta prueba conjunta.

Esta fase es muy trabajosa, ya que se tiene que mantener activos y cursando ambos software, lo que demanda más tiempo del habitual para el personal en oficina. A pesar de ello esta fase tiene gran valor en cuanto a la evaluación del éxito o fracaso del proceso de implantación.

Se ha destinado 90 días para la prueba conjunta.

#### **4.3.28 Evaluación del proceso de implantación**

Uno de los pasos finales del proceso de implantación del ERP, es la evaluación del mismo. Se tiene que revisar exhaustivamente cada una de las fases o etapas, analizando toda la información registrada y documentada por el jefe del proceso de implantación, para así elaborar el expediente final a presentar a la Gerencia General.

Este expediente final constará de cuatro ítems en particular: evaluación de cumplimiento de objetivos, evaluación de resultados obtenidos, detalle de errores y las lecciones aprendidas del proceso.

- a) Evaluación del cumplimiento de objetivos: Aquí se deberá de realizar una evaluación realista a fin de corroborar el grado de cumplimiento de los objetivos planeados en el paso 4.3.5.

- b) Evaluación de resultados obtenidos: En esta parte del expediente se debe hacer una evaluación de todos los resultados provenientes del proceso de implantación. Estos resultados pueden ser de todo tipo, planificados o no planificados, positivos o negativos, se trata de detallar todas las ocurrencias producto de la implantación del software de ERP.
- c) Detalle de errores y fallas: En este inciso se debe de enumerar y describir todos los errores y fallas encontrados a lo largo de cada uno de los pasos del proceso de implantación. Ello servirá de mucho en caso se desee realizar mejora continua del software de ERP.
- d) Lecciones aprendidas: En base a todos los errores y fallas encontradas, se deberá de realizar un análisis que permita determinar por cada error, la causa respectiva, el efecto o resultado que tuvo y las medidas que deben de tomarse para que éste no suceda de nuevo.

Esta actividad tiene una duración de 7 días.

#### **4.3.29 Cronograma de Presentación del expediente final de implantación**

Cuando el responsable del proceso de implantación tenga el expediente consolidado y completo hará la presentación respectiva a la Gerencia General y la Gerencia de Operaciones, informando sobre el resultado global del proceso de implantación.

El tiempo destinado para esta labor es de 1 día.

El proceso de implantación propiamente dicho termina en éste paso. Se tienen en total 6 meses de duración del proceso de implantación.

Sin embargo y para garantizar que el software ERP ha cumplido con todas las necesidades de la empresa, hay una actividad final que está por fuera del proceso de implantación y es la conformidad del cliente.

Esta conformidad final es obtenida una vez emitidos y validados los estados financieros de la empresa a través del software ERP, a los 12 meses desde el lanzamiento. Este es un hito vital que ratifica el éxito de la implantación y la verdadera satisfacción de la empresa.

Se adjunta a continuación el cronograma de implantación de ERP en la empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C.



Cuadro 4.5. Cronograma de Implantación de ERP

	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6				MES 7				MES 8				MES 9			
Propuesta de Implantación	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Análisis Situacional de la Empresa																																				
Identificación de necesidades de la empresa para la implantación																																				
Definición de expectativas de la Gerencia General respecto a la propuesta de implantación																																				
Designación de Jefe de proceso de implantación de ERP																																				
Definición de los objetivos de la propuesta de implantación																																				
Levantamiento de Procesos e Identificación de procesos críticos																																				
Elaboración de Propuesta de Mejora de procesos críticos																																				
Implantación de mejora de procesos críticos			30 d																																	
Definición de criterios de evaluación de proveedores																																				
Convocatoria de proveedores de ERP						5d																														
Solicitud de propuesta técnico-económica a proveedores						7d																														
Evaluación de propuestas de proveedores						3d																														
Selección de proveedores calificados						1d																														
Demostración de ERP por parte de proveedores calificados						3d																														
Evaluación final de proveedores						1d																														
Elección de propuesta ganadora						1d																														
Justificación de la inversión a realizar (Análisis Costo – Beneficio)																																				
Pago a proveedor 30%.						1d																														
Instalación de ERP en servidor (Área de Sistemas) y prueba del software						7d																														
Ajuste del software a las necesidades especiales de la empresa											63d																									
Capacitación de empleados en uso de ERP																			28 d																	
Pago a proveedor 40%																					1d															
Ejecución de pruebas piloto con personal capacitado																						14d														
Lanzamiento oficial del sistema en la empresa.																							1d													
Periodo de prueba conjunta del antiguo sistema con nuevo sistema																								90d												
Evaluación del proceso de implantación																								7d												
Presentación del expediente final de implantación																									1d											
Conformidad final del producto con el proveedor																																				
Pago final a proveedor 30% por conformidad de producto																																				
Fuente: Elaboración Propia																																				

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede apreciar se muestra un cronograma con un horizonte de 12 meses y 27 actividades. Las actividades resaltadas con color amarillo, son aquellas actividades que ya han sido realizadas, mientras que las labores coloreadas con verde son aquellas que han de ser llevadas a cabo para la implantación exitosa del ERP.

#### **4.4 ANÁLISIS COSTO – BENEFICIO**

El análisis costo-beneficio mide la relación entre los costos y beneficios asociados a un proyecto de inversión, en este caso a una propuesta de mejora, con el fin de evaluar su rentabilidad,

En el caso de la propuesta de implantación de un sistema ERP en la empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C. se buscará realizar este análisis, evaluando cada uno de los pasos de la metodología para así identificar los costos estimados de cada acción así como su correspondiente beneficio cuantitativo y cualitativo.

##### **4.4.1 Costo de la Propuesta**

A continuación se presenta el cuadro de costos del proceso de implantación de ERP en la empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C.

Cuadro 4.6. Análisis Costo – Beneficio

Actividad	Acción	Duración	Costo
Análisis Situacional de la Empresa	Tarea ya realizada.	0.0 días	S/.0.00
Identificación de necesidades de la empresa para la implantación	Tarea ya realizada.	0.0 días	S/.0.00
Definición de expectativas de la Gerencia General respecto a la propuesta de implantación	Tarea ya realizada.	0.0 días	S/.0.00
Designación de Jefe de proceso de implantación de ERP	Tarea ya realizada.	0.0 días	S/.0.00
Definición de los objetivos de la propuesta de implantación	Tarea ya realizada.	0.0 días	S/.0.00
Levantamiento de Procesos e Identificación de procesos críticos	Tarea ya realizada.	0.0 días	S/.0.00
Elaboración de Propuesta de Mejora de procesos críticos	Tarea ya realizada.	0.0 días	S/.0.00
Implantación de mejora de procesos críticos	Contratación Responsable de Equipos	180.0 días	S/.13,159.80
Definición de criterios de evaluación de proveedores	Tarea ya realizada.	0.0 días	S/.0.00
Convocatoria de proveedores de ERP	Avisos de periódico y en línea para convocatoria.	5.0 días	S/.800.00
Solicitud de propuesta técnico-económica a proveedores	No genera costo.	7.0 días	S/.0.00
Evaluación de propuestas de proveedores	24 HH, 1 persona para calificación de propuestas.	3.0 días	S/.365.55
Selección de proveedores calificados	No genera costo.	1.0 días	S/.0.00
Demostración de ERP por parte de proveedores calificados	40,5 HH, 9 personas para ver demostraciones.	3.0 días	S/.926.67
Evaluación final de proveedores	4 HH, 1 persona para evaluación preliminar.	1.0 días	S/.60.93
Elección de propuesta ganadora	18 HH, 9 personas para elección de ganador.	1.0 días	S/.411.85
Justificación de la inversión a realizar (Análisis Costo – Beneficio)	Tarea ya realizada.	0.0 días	S/.0.00
Pago a proveedor 30%.	Pago por el software.	1.0 días	S/.36,000.00
Instalación de ERP en servidor (Área de Sistemas) y prueba del software	Costo de (6 PC). Costo (1) Servidor.	7.0 días	S/.9,500.00
Ajuste del software a las necesidades especiales de la empresa	288 HH, 6 personas en traspase de información.	63.0 días	S/.3,655.50
Capacitación de empleados en uso de ERP	200 HH, 10 personas para capacitación.	28.0 días	S/.4,264.75
Pago a proveedor 40%	Pago por capacitación.	1.0 días	S/.48,000.00
Ejecución de pruebas piloto con personal capacitado	180 HH, 10 personas en pruebas piloto.	14.0 días	S/.3,838.28
Lanzamiento oficial del sistema en la empresa.	Celebración por lanzamiento.	1.0 días	S/.400.00
Periodo de prueba conjunta del antiguo sistema con nuevo sistema	360 HH, 6 personas en prueba conjunta.	90.0 días	S/.4,569.38
Evaluación del proceso de implantación	48 HH, 1 persona para presentar expediente.	7.0 días	S/.731.10
Presentación del expediente final de implantación	No genera costo.	1.0 días	S/.0.00
Conformidad final del producto con el proveedor	No genera costo	1.0 días	S/.0.00
Pago final a proveedor 30% por conformidad de producto	Pago por conformidad de funcionamiento.	1.0 días	S/.36,000.00
			<b>S/.162,683.80</b>

Fuente: Elaboración Propia

Se puede apreciar en el cuadro anterior que los costos totales atribuibles a la propia implantación de ERP ascienden a la suma de S/. 162, 683.80. Sin embargo, el horizonte de evaluación es de 2 años, para lo cual se tiene un costo total de S/. 209 363, 20.

Asimismo, se muestra en el siguiente cuadro la distribución de los costos del proyecto de acuerdo a su tipo (externo o interno) y a su categoría en el periodo de evaluación de 2 años.

**Cuadro 4.7 Resumen de costos de Propuesta**

<b>RESUMEN DE COSTOS (2 años)</b>				
<b>CATEGORÍA</b>	<b>TIPO DE COSTO</b>		<b>TOTALES</b>	<b>%</b>
	<b>EXTERNO</b>	<b>INTERNO</b>		
Consultoría	S/.91,200.00		S/.91,200.00	43.56%
Hardware/infraestructura	S/.9,500.00		S/.9,500.00	4.54%
Equipo de implantación		S/.63,829.07	S/.63,829.07	30.49%
Entrenamiento y formación		S/.8,834.13	S/.8,834.13	4.22%
Software	S/.36,000.00		S/.36,000.00	17.19%
	<b>S/.136,700.00</b>	<b>S/.72,663.20</b>	<b>S/.209,363.20</b>	<b>100.00%</b>

**Fuente: Elaboración Propia**

El costo con mayor peso dentro de la propuesta lo tiene el de consultoría con 43, 56% de los costos totales, y en segundo lugar el equipo de implantación con 30,49%, el primero es un costo externo y el segundo un costo interno. Este primer costo corresponde a los pagos al proveedor del ERP de acuerdo a los hitos de cumplimiento. El segundo en cambio, se refiere al costo a la empresa por concepto de salarios nuevos y horas extras de los trabajadores por la implantación de la propuesta.

El proceso de implantación de ERP en la empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C. trae consigo una serie de beneficios. A fin de identificar los beneficios potenciales se ha realizado un análisis cuantitativo y cualitativo de las implicancias que tiene la implantación del software de ERP en la compañía.

#### **4.4.2 Beneficios de la Propuesta**

A continuación se presenta el cuadro de beneficios cualitativos y cuantitativos que se tienen con la implantación del ERP. En este se mencionan los procesos que se verían afectados directamente, así como la descripción precisa del beneficio y su respectivo ahorro en términos económicos.

Cuadro 4.8. Cuadro de Beneficios de la implantación de ERP

Proceso	Costo	Beneficio cualitativo	Beneficio cuantitativo
Mejora de Procesos Críticos de Logística y Almacén y Recursos Humanos	S/. 209,363.20	Con las mejoras en los procesos críticos se podrá:  A) En Logística: Reducir los tiempos de entrega de requerimientos, ya que Logística deja de encargarse de la atención de equipos y pasa a enfocarse a la gestión de los pedidos de los proyectos. Ello permitirá reducir los tiempos de ejecución de los proyectos, ahorrando dinero a la organización.  B) Recursos Humanos: Mejorar la planificación de pedidos de personal, reducir los tiempos de habilitación y controlar la incorporación de los trabajadores en el tiempo solicitado por el proyecto, disminuyendo retrasos en el avance de obra.	S/. 296, 681.47
Utilización de ERP para control y seguimiento de atención de requerimientos de obra y de habilitación de personal.		Con el nuevo sistema ERP, la atención de los requerimientos de obra tendrá orden, control y seguimiento. Se podrá realizar la trazabilidad adecuada de cada uno de los pedidos y su correspondiente estado de atención.  Se puede realizar una evaluación de la atención de requerimientos por parte del área logística, para así verificar su eficiencia y en caso sea necesario, tomar las medidas correctivas del caso.	
Utilización de software ERP para Control Operativo y Económico de los Proyectos en Ejecución		Con la puesta en marcha del software de ERP, la Gerencia de Operaciones contará con una herramienta muy poderosa para poder realizar el control y seguimiento de todos los proyectos de la empresa. De forma simultánea y sin necesidad de realizar visitas a cada una de las obras de la empresa, podrá revisar la información de avance diario, semanal o mensual, así como el grado de cumplimiento del cronograma.  Adicionalmente podrá visualizar las valorizaciones ingresadas y el gasto económico de cada proyecto. Al tener acceso a esta información puede entonces visitar cada proyecto para tomar decisiones de acuerdo al estado operativo y económico del proyecto.  La información consultada en el sistema está estandarizada, gracias a ello cada proyecto será evaluado bajo los mismos parámetros, permitiendo uniformizar la información que recibe la Gerencia de Operaciones.	S/. 65,799.00
TOTAL		S/. 362,480.47	

Fuente: Elaboración Propia

El total de beneficio económico que traería a la empresa la implantación de ERP asciende a la suma de S/. 362,480. 47. Cada uno de montos mostrados en el cuadro anterior será explicado a continuación.

**4.4.2.1 Mejora de Procesos Críticos de Logística y Almacén y Recursos Humanos. Utilización de ERP para control y seguimiento de atención de requerimientos de obra y de habilitación de personal.**

Para poder determinar el beneficio económico de estos dos procesos en la compañía, se procedió a revisar la data histórica de proyectos. Primero, se elaboró una tabla con los últimos veinte proyectos de la compañía. En esta tabla se colocó la duración contractual en días de cada uno. Posteriormente, se agregó la duración real en días que le tomó a la compañía culminarlos. Se pudo identificar entonces que de los veinte proyectos, catorce presentaban atrasos.

Finalmente se calculó un promedio de atraso por proyecto. Para el cálculo de este porcentaje promedio se tomaron los veinte proyectos, dando como resultado un atraso promedio del 30,35% de su duración contractual. En el cuadro 4.5. Base de duración de Proyectos, se puede ver el detalle de la información descrita.

**Cuadro 4.9. Base de duración de Proyectos**

OTI	DESCRIPCIÓN DE OTI	DÍAS CONTRATO	DÍAS REAL	% CUMPLIMIENTO
43	CUELLO DE BOTELLA	200	241	121%
47	SISTEMA DE DRENAJES COMPLEMENTARIOS (LIFT 1 Y 2)	61	76	125%
47 B	SISTEMA DE DRENAJES COMPLEMENTARIOS (LIFT 3 Y 4)	118	175	148%
51	CAMBIO TOTAL DE TUB SEEPAGE -2 FASE	240	286	119%
52	REMODELACIÓN PLANTA IMCO	90	88	98%
54	SUBESTACION ELECTRICA POZA DE PROCESOS PAD 1 FASE III	90	149	166%
55	JACKING HEADER	403	465	115%
56	SISTEMA CONTENCIÓN ACUMULACIÓN PULPA PISO MOLINOS - ANTAPACCAY	75	99	132%
57	CONSTRUCCIÓN DE LOSAS Y DRENAJE EN PLANTA CONCENTRADORA	152	190	125%
58	OBRAS CIVILES COMPLEMENTARIAS BOOSTER	30	30	100%
59	CONSTRUC Y MONTAJE DE 2 TIE_INS CUAJONE	45	92	204%
63	CONSTRUCCIÓN GRIFO EQUIPO LIVIANO – ANTAP	30	20	67%
65	SERVICIO DE INSTALACION DE GRIFO BOTADERO SUR	131	93	71%
67	PIT DEWATERING CONSTRUCCIÓN DE LOSAS Y PEDESTALES ZONA DE TAJO	20	36	180%
73	CONSTRUCCIÓN DE RETENIDAS Y CANAL DE TIERRA - PAD 1 FASE III	14	31	221%
78	CONSTRUCCIÓN DE RACKS	10	9	90%
79	CONSTRUCCIÓN DE TUNEL Y PIQUE	150	244	163%
81	CONSTRUCCIÓN DE NUEVA GARITA CHINA	352	352	100%
82	CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA PARA BOMBAS	45	68	151%
83	CONSTRUCCIÓN DE ESTACIÓN DE BOMBEO DE RIEGO	113	126	112%
		<b>PROMEDIO DE ATRASO</b>		<b>30,35%</b>

Fuente: Elaboración propia



Posteriormente, se realizaron las estimaciones para saber cuál sería el porcentaje de disminución en los retrasos y por ende el porcentaje de ahorro por proyecto en concepto de mano de obra y personal que se tendría con la propuesta de implantación. Para ello se desarrolló la siguiente secuencia:

- a) Se determinó de acuerdo al análisis de data que el promedio de entrega programada a obra es de 7,63 días, mientras que el promedio de entrega real a obra es de 12,13 días, dando así un atraso en la entrega de 4,50 días de promedio. Detalle se puede observar en el siguiente cuadro.

**Cuadro 4.10. Tiempo de respuesta inicial requerimientos de obra**

Trimestre	Nº Proyectos Activos	Tiempo Programado De Entrega	Tiempo de Entrega (días)
01 - 2013	11	10.00	15.00
02 - 2013	10	10.00	15.00
03 - 2013	10	8.00	13.00
04 - 2013	10	8.00	13.00
01 - 2014	7	7.00	11.00
02 - 2014	5	6.00	10.00
03 - 2014	4	6.00	10.00
04 - 2014	4	6.00	10.00
		<b>7.63</b>	<b>12.125</b>
			<b>4.50</b>

**Fuente:** Elaboración propia

- b) Adicionalmente se presentó en el análisis de data los tiempos estimados de habilitación del personal que se acordó entre el área solicitante (Residencias de Obra) y el área que atiende (Recursos Humanos). Los datos se ven a continuación:

**Cuadro 4.11. Tiempos estimados de habilitación por tipo de trabajador**

Tipo de Personal	Tiempo Planificado	Tiempo Real de Habilitación
OPERARIO	15 días	21 días
OFICIAL	15 días	21 días
PEÓN	15 días	21 días
PEÓN (Comunidad)	15 días	24 días
STAFF (Ingenieros)	15 días	20 días
	<b>15</b>	<b>21.40</b>

**6.40**

**Fuente: Elaboración Propia**

- c) Luego se procedió a calcular cuántos días de retraso de cada proyecto correspondía a retrasos por tiempo de respuesta de logística a los requerimientos de obra. Con esta cifra se pudo calcular el porcentaje de atraso por proyecto por concepto de fallas en el tiempo de respuesta. Este porcentaje es de 37,11%. Detalle a continuación.

**Cuadro 4.12. Cálculo de atraso en proyectos por falla en Atención de Requerimientos**

OTI	DESCRIPCIÓN DE OTI	ATRASO (en días)	Atraso (en días) imputable por tiempo de respuesta	% Atraso de proyecto imputable a Logística
43	CUELLO DE BOTELLA	41	15.22	37.11%
47	SISTEMA DE DRENAJES COMPLEMENTARIOS (LIFT 1 Y 2)	15	5.57	
47 B	SISTEMA DE DRENAJES COMPLEMENTARIOS (LIFT 3 Y 4)	57	21.15	
51	CAMBIO TOTAL DE TUB SEEPAGE -2 FASE	46	17.07	
52	REMODELACIÓN PLANTA IMCO	-2	-0.74	
54	SUBESTACION ELECTRICA POZA DE PROCESOS PAD 1 FASE III	59	21.90	
55	JACKING HEADER	62	23.01	
56	SISTEMA CONTENCIÓN ACUMULACIÓN PULPA PISO MOLINOS - ANTAPACCAY	24	8.91	
57	CONSTRUCCIÓN DE LOSAS Y DRENAJE EN PLANTA CONCENTRADORA	38	14.10	
58	OBRAS CIVILES COMPLEMENTARIAS BOOSTER	0	0.00	
59	CONSTRUC Y MONTAJE DE 2 TIE_INS CUAJONE	47	17.44	
63	CONSTRUCCIÓN GRIFO EQUIPO LIVIANO - ANTAP	-10	-3.71	
65	SERVICIO DE INSTALACION DE GRIFO BOTADERO SUR	-38	-14.10	
67	PIT DEWATERING CONSTRUCCIÓN DE LOSAS Y PEDESTALES ZONA DE TAJO	16	5.94	
73	CONSTRUCCIÓN DE RETENIDAS Y CANAL DE TIERRA - PAD 1 FASE III	17	6.31	
78	CONSTRUCCIÓN DE RACKS	-1	-0.37	
79	CONSTRUCCIÓN DE TUNEL Y PIQUE	94	34.89	
81	CONSTRUCCIÓN DE NUEVA GARITA CHINA	0	0.00	
82	CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA PARA BOMBAS	23	8.54	
83	CONSTRUCCIÓN DE ESTACIÓN DE BOMBEO DE RIEGO	13	4.82	

Fuente: Elaboración propia

- d) De igual manera se procedió a calcular los días de atraso imputables a fallas en los procesos de habilitación de personal. Con esta cifra se pudo calcular el porcentaje de atraso por proyecto atribuible a la habilitación de personal por parte de Recursos Humanos. Este porcentaje es 29.91%. Se muestra el cuadro siguiente:

**Cuadro 4.13. Cálculo inicial de atraso en proyectos por fallas en proceso de habilitación**

OTI	DESCRIPCIÓN DE OTI	ATRASO (en días)	Atraso (en días) imputable en habilitación de Personal	% Atraso de proyecto imputable a Recursos Humanos
43	CUELLO DE BOTELLA	41	12.26	<b>29.91%</b>
47	SISTEMA DE DRENAJES COMPLEMENTARIOS (LIFT 1 Y 2)	15	4.49	
47 B	SISTEMA DE DRENAJES COMPLEMENTARIOS (LIFT 3 Y 4)	57	17.05	
51	CAMBIO TOTAL DE TUB SEEPAGE -2 FASE	46	13.76	
52	REMODELACIÓN PLANTA IMCO	-2	-0.60	
54	SUBESTACION ELECTRICA POZA DE PROCESOS PAD 1 FASE III	59	17.64	
55	JACKING HEADER	62	18.54	
56	SISTEMA CONTENCION ACUMULACION PULPA PISO MOLINOS - ANTAPACCAY	24	7.18	
57	CONSTRUCCION DE LOSAS Y DRENAJE EN PLANTA CONCENTRADORA	38	11.36	
58	OBRAS CIVILES COMPLEMENTARIAS BOOSTER	0	0.00	
59	CONSTRUC Y MONTAJE DE 2 TIE_INS CUAJONE	47	14.06	
63	CONSTRUCCION GRIFO EQUIPO LIVIANO - ANTAP	-10	-2.99	
65	SERVICIO DE INSTALACION DE GRIFO BOTADERO SUR	-38	-11.36	
67	PIT DEWATERING CONSTRUCCION DE LOSAS Y PEDESTALES ZONA DE TAJO	16	4.79	
73	CONSTRUCCION DE RETENIDAS Y CANAL DE TIERRA - PAD 1 FASE III	17	5.08	
78	CONSTRUCCIÓN DE RACKS	-1	-0.30	
79	CONSTRUCCIÓN DE TUNEL Y PIQUE	94	28.11	
81	CONSTRUCCIÓN DE NUEVA GARITA CHINA	0	0.00	
82	CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA PARA BOMBAS	23	6.88	
83	CONSTRUCCIÓN DE ESTACIÓN DE BOMBEO DE RIEGO	13	3.89	

Fuente: Elaboración Propia

- e) En el siguiente se muestra la participación de los atrasos promedio en el proyecto:

**Cuadro 4.14. Clasificación de atrasos en proyectos**

<b>CUADRO RESUMEN DE RETRASOS</b>	<b>INICIAL</b>
Procesos Logística	37.11%
Procesos Humanos	29.91%
Procesos Operaciones (Obra)	32.98%
	<b>100.00%</b>

**Fuente: Elaboración Propia**

- f) Con la propuesta de implantación los procesos que se mejorarían serían los de Logística y Almacén y los de Recursos Humanos.

- g) En el caso de Logística y Almacén el cumplimiento en atención de requerimientos mejoraría, lo que impactaría en el tiempo de respuesta del área logística. Se ha proyectado una mejora que pasa de 12,13 días como tiempo de respuesta a 10 días. El nuevo atraso pasaría de ser 4,50 días a 2,38 días de atraso, disminuyendo 2,13 días, lo que equivale a una disminución del 47,22% del tiempo de respuesta inicial. Ver cuadro inferior.

**Cuadro 4.15. Tiempo de respuesta final requerimientos de obra**

<b>Trimestre</b>	<b>Nº Proyectos Activos</b>	<b>Tiempo Programado De Entrega</b>	<b>Tiempo de Entrega (días)</b>
01 - 2013	11	10.00	13.00
02 - 2013	10	10.00	13.00
03 - 2013	10	8.00	11.00
04 - 2013	10	8.00	11.00
01 - 2014	7	7.00	9.00
02 - 2014	5	6.00	8.00
03 - 2014	4	6.00	8.00
04 - 2014	4	6.00	7.00
		<b>7.63</b>	<b>10.00</b>

**Fuente: Elaboración propia**

- h) De igual modo con la implantación de la mejora de procesos en Recursos Humanos y el uso del ERP en los procesos de habilitación se ha estimado que se pasará de 21,40 días en promedio para la habilitación a 18,80 días. El nuevo atraso pasa a ser de 6,40 días a 3,80 días, representando una disminución de 40,63% sobre el tiempo de habilitación. Se muestra el siguiente cuadro:

**Cuadro 4.16. Tiempo de habilitación final**

Tipo de Personal	Tiempo Planificado	Tiempo Real de Habilitación
OPERARIO	15 días	18 días
OFICIAL	15 días	18 días
PEÓN	15 días	18 días
PEÓN (Comunidad)	15 días	21 días
STAFF (Ingenieros)	15 días	19 días
	<b>15</b>	<b>18.80</b>
		<b>3.80</b>

Fuente: Elaboración propia

- i) Con los nuevos valores que se han estimado por efecto de las mejoras de la propuesta, se debe ahora ver las disminuciones de los indicadores iniciales de atraso para cada una de éstas.
- j) Para el caso de Logística con el nuevo tiempo de entrega de 10 días, se pasa de un 37,11% de atraso a un 23,75%, lo cual representa una disminución del 36,01%. Se puede observar dicha mejora en el siguiente cuadro.

**Cuadro 4.17. Cálculo de atraso final en proyectos por falla en tiempos de respuesta**

OTI	DESCRIPCIÓN DE OTI	ATRASO (en días)	Atraso (en días) imputable por tiempo de respuesta	% Atraso de proyecto imputable a Logística
43	CUELLO DE BOTELLA	41	9.74	<b>23.75%</b>
47	SISTEMA DE DRENAJES COMPLEMENTARIOS (LIFT 1 Y 2)	15	3.56	
47 B	SISTEMA DE DRENAJES COMPLEMENTARIOS (LIFT 3 Y 4)	57	13.54	
51	CAMBIO TOTAL DE TUB SEEPAGE -2 FASE	46	10.93	
52	REMDELACIÓN PLANTA IMCO	-2	-0.48	
54	SUBESTACION ELECTRICA POZA DE PROCESOS PAD 1 FASE III	59	14.01	
55	JACKING HEADER	62	14.73	
56	SISTEMA CONTENCIÓN ACUMULACIÓN PULPA PISO MOLINOS - ANTAPACCAY	24	5.70	
57	CONSTRUCCIÓN DE LOSAS Y DRENAJE EN PLANTA CONCENTRADORA	38	9.03	
58	OBRAS CIVILES COMPLEMENTARIAS BOOSTER	0	0.00	
59	CONSTRUC Y MONTAJE DE 2 TIE_INS CUAJONE	47	11.16	
63	CONSTRUCCIÓN GRIFO EQUIPO LIVIANO - ANTAP	-10	-2.38	
65	SERVICIO DE INSTALACION DE GRIFO BOTADERO SUR	-38	-9.03	
67	PIT DEWATERING CONSTRUCCIÓN DE LOSAS Y PEDESTALES ZONA DE TAJO	16	3.80	
73	CONSTRUCCIÓN DE RETENIDAS Y CANAL DE TIERRA - PAD 1 FASE III	17	4.04	
78	CONSTRUCCIÓN DE RACKS	-1	-0.24	
79	CONSTRUCCIÓN DE TUNEL Y PIQUE	94	22.33	
81	CONSTRUCCIÓN DE NUEVA GARITA CHINA	0	0.00	
82	CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA PARA BOMBAS	23	5.46	
83	CONSTRUCCIÓN DE ESTACIÓN DE BOMBEO DE RIEGO	13	3.09	

Fuente: Elaboración propia



- k) Para el caso de Recursos Humanos con el nuevo tiempo de entrega de 18,80 días, se pasa de un 29,91% de atraso a un 20,21%, lo cual representa una disminución del 32,41%. Se puede observar dicha mejora en el siguiente cuadro.

**Cuadro 4.18. Cálculo final de atraso en proyectos por fallas en proceso de habilitación**

OTI	DESCRIPCIÓN DE OTI	ATRASO (en días)	Atraso (en días) imputable en habilitación de Personal	% Atraso de proyecto imputable a Recursos Humanos
43	CUELLO DE BOTELLA	41	8.29	20.21%
47	SISTEMA DE DRENAJES COMPLEMENTARIOS (LIFT 1 Y 2)	15	3.03	
47 B	SISTEMA DE DRENAJES COMPLEMENTARIOS (LIFT 3 Y 4)	57	11.52	
51	CAMBIO TOTAL DE TUB SEEPAGE -2 FASE	46	9.30	
52	REMODELACIÓN PLANTA IMCO	-2	-0.40	
54	SUBESTACION ELECTRICA POZA DE PROCESOS PAD 1 FASE III	59	11.93	
55	JACKING HEADER	62	12.53	
56	SISTEMA CONTENCIÓN ACUMULACIÓN PULPA PISO MOLINOS - ANTAPACCAY	24	4.85	
57	CONSTRUCCIÓN DE LOSAS Y DRENAJE EN PLANTA CONCENTRADORA	38	7.68	
58	OBRAS CIVILES COMPLEMENTARIAS BOOSTER	0	0.00	
59	CONSTRUC Y MONTAJE DE 2 TIE_INS CUAJONE	47	9.50	
63	CONSTRUCCIÓN GRIFO EQUIPO LIVIANO - ANTAP	-10	-2.02	
65	SERVICIO DE INSTALACION DE GRIFO BOTADERO SUR	-38	-7.68	
67	PIT DEWATERING CONSTRUCCIÓN DE LOSAS Y PEDESTALES ZONA DE TAJO	16	3.23	
73	CONSTRUCCIÓN DE RETENIDAS Y CANAL DE TIERRA - PAD 1 FASE III	17	3.44	
78	CONSTRUCCIÓN DE RACKS	-1	-0.20	
79	CONSTRUCCIÓN DE TUNEL Y PIQUE	94	19.00	
81	CONSTRUCCIÓN DE NUEVA GARITA CHINA	0	0.00	
82	CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA PARA BOMBAS	23	4.65	
83	CONSTRUCCIÓN DE ESTACIÓN DE BOMBEO DE RIEGO	13	2.63	

Fuente: Elaboración propia

- l) Finalmente se quiere saber en cuánto se ha reduciría el porcentaje de atrasos del proyecto con estas mejoras. Con la implantación de la propuesta, se puede observar en el siguiente cuadro una disminución en el atraso de los proyectos:

**Cuadro 4.19. Reducción de Retrasos en Proyectos**

<b>CUADRO RESUMEN DE RETRASOS</b>	<b>INICIAL</b>	<b>FINAL</b>	<b>VARIACIÓN</b>
Procesos Logística	37.11%	23.75%	13.36%
Procesos Humanos	29.91%	20.21%	9.69%
Procesos Operaciones (Obra)	32.98%	32.98%	0.00%
	100.00%	76.94%	23.06%

Fuente: Elaboración Propia

- m) Tal como se muestra en el cuadro anterior, se experimenta una reducción del atraso de proyectos de 23,06%, lo que lleva el retraso inicial de los proyecto de un 30,35% a un 23,36%, disminuyendo los retrasos en casi 7,00%.

**Cuadro 4.20. Variación en retrasos de proyecto**

<b>RESUMEN DE VARIACIÓN EN RETRASO</b>	
Atraso Inicial	30.35%
Atraso Final	23.36%
<b>Variación en Retraso</b>	<b>6.99%</b>

Fuente: Elaboración Propia

- n) Al disminuir los retrasos en 6,99% la empresa ahorraría 6,99% del costo de mano de obra y empleados por proyecto, por tanto se procederá a estimar el promedio de ahorro por proyecto. En el siguiente cuadro se muestran los consumos en mano de obra y personal de los últimos veinte proyectos y el total de ahorro que se conseguiría por cada uno, el cual resulta de multiplicar

los costos totales de planilla con el porcentaje de ahorro de 6,99%. El promedio de ahorro que se ha calculado y que serviría de base para proyectos futuros es de S/. 32 964,61. Detalle en cuadro posterior.

**Cuadro 4.21. Ahorros en mano de obra y empleados por implantación de propuesta**

OTI	DESCRIPCIÓN DE OTI	GASTO MANO DE OBRA	GASTO PERSONAL EMPLEADO	AHORRO
43	CUELLO DE BOTELLA	S/. 248,834.66	S/. 284,961.32	S/. 37,360.05
47	SISTEMA DE DRENAJES COMPLEMENTARIOS (LIFT 1 Y 2)	S/. 109,707.83	S/. 162,233.04	S/. 19,032.97
47 B	SISTEMA DE DRENAJES COMPLEMENTARIOS (LIFT 3 Y 4)	S/. 58,295.00	S/. 102,865.96	S/. 11,279.56
51	CAMBIO TOTAL DE TUB SEEPAGE -2 FASE	S/. 372,882.61	S/. 652,206.96	S/. 71,745.39
52	REMODELACIÓN PLANTA IMCO	S/. 405,139.66	S/. 411,145.63	S/. 57,131.31
54	SUBESTACION ELECTRICA POZA DE PROCESOS PAD 1 FASE III	S/. 181,357.90	S/. 262,988.52	S/. 31,099.53
55	JACKING HEADER	S/. 368,361.72	S/. 289,157.78	S/. 46,019.39
56	SISTEMA CONTENCION ACUMULACION PULPA PISO MOLINOS - ANTAPACCAY	S/. 112,086.73	S/. 165,737.70	S/. 19,444.76
57	CONSTRUCCION DE LOSAS Y DRENAJE EN PLANTA CONCENTRADORA	S/. 477,729.49	S/. 454,628.22	S/. 65,255.14
58	OBRAS CIVILES COMPLEMENTARIAS BOOSTER	S/. 47,419.64	S/. 17,717.43	S/. 4,558.90
59	CONSTRUC Y MONTAJE DE 2 TIE_INS CUAJONE	S/. 100,959.84	S/. 25,857.05	S/. 8,875.84
63	CONSTRUCCION GRIFO EQUIPO LIVIANO - ANTAP	S/. 29,107.31	S/. 13,091.85	S/. 2,953.49
65	SERVICIO DE INSTALACION DE GRIFO BOTADERO SUR	S/. 187,367.77	S/. 42,094.42	S/. 16,059.92
67	PIT DEWATERING CONSTRUCCION DE LOSAS Y PEDESTALES ZONA DE TAJO	S/. 19,992.81	S/. 4,384.10	S/. 1,706.12
73	CONSTRUCCION DE RETENIDAS Y CANAL DE TIERRA - PAD 1 FASE III	S/. 10,786.60	S/. 12,368.24	S/. 1,620.59
78	CONSTRUCCIÓN DE RACKS	S/. 6,890.87	S/. 4,599.74	S/. 804.22
79	CONSTRUCCIÓN DE TUNEL Y PIQUE	S/. 891,549.20	S/. 832,520.83	S/. 120,666.60
81	CONSTRUCCIÓN DE NUEVA GARITA CHINA	S/. 546,690.85	S/. 549,485.81	S/. 76,720.73
82	CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA PARA BOMBAS	S/. 52,861.62	S/. 161,720.58	S/. 15,018.48
83	CONSTRUCCIÓN DE ESTACIÓN DE BOMBEO DE RIEGO	S/. 433,315.54	S/. 308,784.87	S/. 51,939.15
		<b>PROMEDIO AHORRO POR PROYECTO</b>		<b>S/. 32,964.61</b>

Fuente: Elaboración Propia

o) Ahora que se ha determinado el total de ahorro en soles por cada proyecto, es necesario estimar los ahorros anuales de ésta implantación de ERP en la empresa. Revisando la data histórica de la empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C, se observa que en el año 2013, presentó nueve proyectos, y en el año 2014, presentó 8 proyectos. Para el presente año 2015, se ha proyectado de acuerdo a esta tendencia, solo 6 proyectos. Al multiplicar esta cifra por el ahorro por proyecto hallado anteriormente, tenemos un ahorro anual de S/. 197 787,65. Este valor equivale al 81,85 % de todo el beneficio económico de la propuesta.

#### **4.4.2.2 Utilización de software ERP para Control Operativo y Económico de los Proyectos en Ejecución**

Debido a que todas las labores de consulta y generación de reportes operativos y económicos de proyectos son exclusivamente las funciones del supervisor de operaciones, es que con la implantación del ERP en la empresa, el puesto de supervisor de Operaciones ya no sería requerido. Es por ello que el salario de este puesto de trabajo configuraría el ahorro anual. Este valor equivale al 18,15% del ahorro total.

**Cuadro 4.22. Ahorro anual por Control de Proyectos**

<b>PUESTO</b>	<b>SALARIO MENSUAL</b>	<b>AHORRO ANUAL</b>
SUPERVISOR DE OPERACIONES	S/. 3,655.50	S/. 43,866.00

Fuente: Elaboración Propia

#### **4.4.3 Resumen de Costos y Beneficios**

Habiéndose presentado el análisis de los costos y beneficios, es que se procede con la presentación de un flujo resumen que permita visualizar el impacto de la implantación de ERP en la organización. En él, se presentan los costos y ahorros incrementales.

Si bien la vida útil de un ERP es de aproximadamente 5 a 7 años, se eligió 2 años como base de evaluación debido principalmente a la magnitud de la propuesta que se ha presentado.

A continuación se presenta el flujo correspondiente:

**Cuadro 4.23 Flujo Resumen de Costos y Beneficios**

	AÑO 1 (IMPLANTACIÓN)		AÑO 2		
	SEMESTRE I - 2016	SEMESTRE II - 2016	SEMESTRE I - 2017	SEMESTRE II - 2017	
COSTO					
DESCRIPCIÓN DEL COSTO					
Costo de Implantación de Propuesta	S/. 113,524.00				
Pago Final Proveedor		S/. 36,000.00			
Costo Responsable de Equipos	S/. 13,159.80	S/. 13,159.80	S/. 13,159.80	S/. 13,159.80	
Pago de Mantenimiento Mensual			S/. 3,600.00	S/. 3,600.00	TOTAL
TOTALES	S/. 126,683.80	S/. 49,159.80	S/. 16,759.80	S/. 16,759.80	S/. 209,363.20
BENEFICIOS					
DESCRIPCIÓN DEL AHORRO					
Beneficios por Mejoras de Procesos y ERP	S/. -	S/. 98,893.82	S/. 98,893.82	S/. 98,893.82	
Ahorro en puesto de Supervisor de Operaciones	S/. -	S/. 21,933.00	S/. 21,933.00	S/. 21,933.00	TOTAL
TOTALES	S/. -	S/. 120,826.82	S/. 120,826.82	S/. 120,826.82	S/. 362,480.47
RESULTADO SEMESTRAL					
	-S/. 126,683.80	S/. 71,667.02	S/. 104,067.02	S/. 104,067.02	S/.153,117.27
					Coeficiente C/B
					1.73

Fuente: Elaboración Propia



Tal y como se puede apreciar, se ha separado dos años (2016 y 2017) en semestres, el primer año correspondiente al año de la implantación y un segundo año cuando ya el ERP está validado y en marcha por la organización.

Dentro de los costos de la propuesta de implantación de ERP destacan el costo de implantación de Propuesta, y el costo del responsable de Equipos, además de los costos por el pago final al proveedor y los costos de mantenimiento mensual del sistema.

En los beneficios están descritos las mejoras de procesos críticos y el uso del ERP para la administración de recursos, así como el ahorro por la supresión del puesto de supervisor de Operaciones.

Los costos totales a los dos años son de S/. 209, 363.20 y los beneficios totales por los ahorros en la organización ascienden a S/. 362,480.47, dando un saldo a favor de S/. 153, 117.27. El coeficiente de Costo Beneficio es de 1,73, lo que hace que la propuesta tenga un retorno muy favorable al final de los dos años.

#### **4.5 OPTIMIZACIÓN DE INDICADORES**

Debido a que la propuesta de implantación de ERP traerá importantes beneficios cuantitativos como cualitativos para la empresa, es necesario además revisar la evolución de los indicadores iniciales a los indicadores finales.

##### **4.5.1 Tiempo de entrega a obra**

El tiempo de respuesta a obra corresponde al periodo desde el envío del requerimiento al área Logística hasta el despacho y recepción de dicho requerimiento en el lugar de trabajo del proyecto solicitante.

En los siguientes cuadros se puede observar la mejora en la atención de requerimientos y en la disminución de los atrasos, cada uno de ellos con el porcentaje de disminución:

**Cuadro 4.24. Evolución de Tiempo de entrega**

Tiempo de Entrega Inicial(días)	Tiempo de Entrega Final (días)	
12.13	10.00	17.53%
Retraso Inicial	Retraso Final	
4.50	2.38	47.22%

Fuente: Elaboración propia

En el tiempo de entrega, tenemos una reducción de 2,13 días en el tiempo de entrega lo que a su vez reduce los retrasos.

#### **4.5.2 Tiempo de respuesta por proyecto**

El tiempo de respuesta por proyecto es un indicador que mide la capacidad de atención de logística por el número de proyectos activos.

**Cuadro 4.25. Evolución Tiempo de respuesta por Proyecto**

Tiempo de Respuesta Inicial(días)	Tiempo de Respuesta Final (días)	
1.75	1.41	19.36%

Fuente: Elaboración propia

Se puede apreciar una disminución del 19,36% en el tiempo de respuesta por proyecto, como resultado de la implantación de la propuesta en la organización.

#### 4.5.3 Tiempo de habilitación de personal

El tiempo de habilitación comprende desde la solicitud de personal para el proyecto, hasta que este se ha incorporado a obra y se desempeña en sus funciones.

**Cuadro 4.26. Evolución Tiempo de Habilitación**

Tipo de Personal	Tiempo Inicial de Habilitación	Tiempo Final de Habilitación	
OPERARIO	21 días	18 días	
OFICIAL	21 días	18 días	
PEÓN	21 días	18 días	
PEÓN (Comunidad)	24 días	21 días	
STAFF (Ingenieros)	20 días	19 días	
	<b>21.40</b>	<b>18.80</b>	<b>12.15%</b>
	<b>Retraso Inicial por Habilitación</b>	<b>Retraso Final por Habilitación</b>	
	<b>6.40</b>	<b>3.80</b>	<b>40.63%</b>

Fuente: Elaboración propia

Con la propuesta de implantación de ERP, se puede disminuir en 12,15% el tiempo de habilitación del personal, reduciendo los atrasos en 40,63%.

#### 4.5.4 Costos empleados oficina administrativa

Después de revisar la mejora en los indicadores de tiempo, se presenta a continuación una mejora importante en costos, correspondiente al ahorro en el costo de la oficina central o administrativa de la empresa.

**Cuadro 4.27. Evolución Costo Oficina Administrativa**

<b>PUESTO</b>	<b>COSTO INICIAL</b>	<b>COSTO FINAL</b>	
MECANICO	S/. 1,500.00	S/. 1,500.00	
RESPONSABLE DE LOGISTICA	S/. 1,800.00	S/. 1,800.00	
LIDER DE CONTROL Y SEGUIMIENTO	S/. 9,375.00	S/. 9,375.00	
AUXILIAR DE RECURSOS HUMANOS	S/. 1,400.00	S/. 1,400.00	
SUPERVISOR DE OPERACIONES	S/. 2,500.00	S/. -	
ALMACÉN	S/. 1,800.00	S/. 1,800.00	
ASISTENTE DE RECURSOS HUMANOS	S/. 2,300.00	S/. 2,300.00	
LIDER DE CONTABILIDAD	S/. 2,300.00	S/. 2,300.00	
ASISTENTE CONTABILIDAD Y FINANZAS	S/. 1,400.00	S/. 1,400.00	
RESPONSABLE DE EQUIPOS	S/. -	S/. 1,500.00	
	<b>S/. 24,375.00</b>	<b>S/. 23,375.00</b>	<b>S/. 1,000.00</b>
			<b>4.10%</b>

Fuente: Elaboración propia

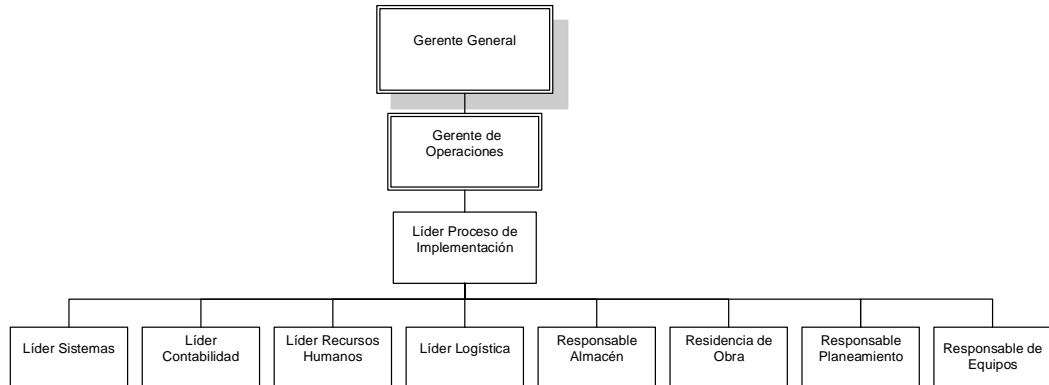
Destaca de forma importante el ahorro por concepto de supervisor de operaciones, a pesar de que para implantar la propuesta se requiera la contratación de un responsable de equipos. El ahorro mensual asciende a S/. 1 000.00, lo que equivale a un 4,10% de ahorro.

#### **4.6 EQUIPO DE GESTIÓN**

El equipo de gestión es parte crucial para garantizar el éxito del proceso de implantación del ERP de la empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C.

Es importante resaltar que para llevar a cabo la propuesta se ha requerido de la contratación de un responsable de Equipos. Se presenta a continuación el organigrama del proyecto de implantación del software de ERP:

#### Esquema 4.2. Organigrama de proceso de implantación de ERP



**Fuente: Elaboración Propia**

En el organigrama presentado se muestra la jerarquía durante todo el proceso de implantación. Siempre a la cabeza estará la Gerencia General, siendo la más importante de todo el proceso. Inmediatamente debajo aparece la Gerencia de Operaciones como encargada de los proyectos de la empresa. Tanto la Gerencia General como la de Operaciones son organismos de supervisión de las labores del líder/jefe/responsable del proceso de implantación.

Este líder tiene la mayor participación dentro del proceso ya que se encargará de acompañarlo desde su inicio hasta su culminación, desempeñando múltiples funciones en cada paso de la ejecución de la propuesta de implantación, pero siempre supervisado y supeditado a las decisiones tomadas por la Gerencia de Operaciones y la Gerencia General.

Las demás áreas mostradas en la parte inferior corresponden a las áreas que tienen participación muy puntual, pero no menos importante durante el proceso, tal como definir las necesidades generales y específicas de su área, evaluar y aprobar la elección de la propuesta de ERP ganadora y finalmente asistir al personal competente del proveedor durante la instalación y pruebas piloto del sistema.


#### **4.7 SEGUIMIENTO Y CONTROL**

El seguimiento y control del proceso de implantación es crítico para garantizar el éxito. A través de estas actividades se monitorea y revisa cada una de las fases del proceso, identificando errores y fallas, para así poder tomar las medidas correctivas necesarias para que la implantación se lleve de forma adecuada y cumpla con los objetivos planteados, las necesidades de la empresa y las expectativas de la Gerencia General.

El jefe del proceso de implantación es quien lleva la responsabilidad de todas las labores de seguimiento y control. Está a su cargo la supervisión completa del proyecto, así como el registro y documentación de cada una de las fases, para así presentar el expediente final de implantación a la Gerencia General con los resultados obtenidos.

Se presenta a continuación una propuesta de formato de control semanal de avance del proceso de implantación:

**Cuadro 4.27. Formato de Control Proceso de Implantación**

FORMATO DE CONTROL DE AVANCE PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN SOFTWARE ERP											
		FECHA									
		RESPONSABLE									
		CONTROL N°									
SEGUIMIENTO								CONTROL			
Tarea	Responsable	Fecha de Inicio Programada	Fecha de Fin Programada	Fecha de Inicio Real	Fecha de Fin Real	Retraso (días)	% Avance	Observaciones	Errores/Fallas	Acciones Correctivas	Plazo de Entrega (días)

**Fuente: Elaboración Propia**

Se observa en el formato que hay un seguimiento en el cumplimiento de las fechas de inicio y fin, con el objetivo de determinar las desviaciones del proceso. De igual manera, se puede controlar el porcentaje de avance de cada proceso en el tiempo.

Como medidas de control, se pueden realizar observaciones en cada una de las tareas, así como también registrar los errores o fallas identificadas en la tarea, para así determinar la medida correctiva y el plazo de entrega para la solución de dicha falla.

#### 4.8 **VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS**

Una vez que ha sido definida la hipótesis en el capítulo 1.5 Hipótesis y habiéndose desarrollado la propuesta de mejora de procesos y la posterior implantación de un ERP, se determina que sí se logrará optimizar la administración de los recursos de la compañía, en especial los recursos humanos y de activos de la organización. Se presentarán mejoras en el uso y manejo de la información lo que traerá por ende una administración eficiente de la empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C a nivel de procesos, a nivel de gestión y de control y seguimiento.

---

## CONCLUSIONES

---



**PRIMERA.-** Se desarrolló un análisis situacional de la empresa. Para ellos se realizó un análisis de data, las 5 fuerzas de Porter, análisis visual y el mapeo de procesos, de los cuales se concluye:

Del Análisis de Data se extrae los evidentes atrasos para atender requerimientos y habilitar al personal. De las 5 fuerzas de Porter, se evidencia la posición de seguidor de la empresa en el mercado de construcción civil en minería. Del Análisis Visual se desprenden los problemas de gestión de procesos, falta de procedimientos y falta de ERP. Del Mapeo de Procesos se pudo identificar dentro de los 32 procesos, 9 críticos.

**SEGUNDA.-** Con el formato de relevamiento de información se pudo notar la falta de procedimientos para poder gestionar las operaciones que se realizan dentro de cada una de las áreas. Con la encuesta al personal de la organización se pudo observar que la empresa cuenta con un ERP en el 50% de sus áreas funcionales. El 50 % de los usuarios considera que el sistema no satisface sus necesidades actuales. El 100% de los empleados de la empresa reconoce las deficiencias del sistema actual y reconoce como una prioridad la necesidad de implantación de un nuevo sistema ERP

**TERCERA.-** Se desarrolló una secuencia lógica para la implantación de la propuesta un ERP. Cuenta con 29 actividades y están involucradas todas las áreas funcionales y bajo el seguimiento del encargado del proceso La duración de la implantación de ERP es de 173 días.

**CUARTA.-** Se evaluó los potenciales resultados de la implantación de un ERP y se concluye:

La empresa podrá registrar toda su información histórica de rendimientos. Con ello podrá desarrollar propuestas económicas competitivas.

Se reducirá el tiempo de entrega programado en 17,53% de 12,13 días a 10.00 días. Asimismo se disminuirán los retrasos en 47,22%, pasando de 4,50 a 2,38 días.

Se reducirán los tiempos de habilitación en 12,15%, pasando de 21,40 días a 18,80 días. Los retrasos disminuirían 40,63%, pasando de 6,40 días a 4,80 días.

Se puede reducir el tiempo de los proyectos en un 6,99%, ahorrando por cada uno S/. 32, 964.61 por concepto de mano de obra y personal.

La Gerencia de Operaciones contará con una herramienta potente para realizar el control y seguimiento económico y operativo de todos los proyectos de la empresa.

**QUINTA.-** Se efectuó un análisis costo – beneficio de la implantación de un ERP con un horizonte de evaluación de dos años y se obtuvo los siguientes resultados:

El costo de la propuesta asciende a S/.209, 363.20. El beneficio de la propuesta es de S/. 362, 480.47. Los beneficios económicos superan a los costos en S/ 153, 117.27 lo que equivale a un 73,13% de incremento.

---

## RECOMENDACIONES

---

Al implantar un ERP en la empresa, esta contará con información centralizada, estandarizada, actualizada y a tiempo real. Sin embargo es importante señalar que como paso previo a ésta implantación, la alta dirección deberá de determinar el futuro de la organización, es decir, si se va a cambiar de rubro, si va a diversificar sus operaciones, si va a potenciar a la empresa como la única especialista en obras civiles.

A partir de ello y con la implantación del sistema ERP se recomienda:

**PRIMERA.-** Desarrollar un sistema de indicadores por área: Ahora que la empresa generará información en todos sus niveles, se recomienda desarrollar Key Performance Indicators (KPIs) específicos por área, para así medir su desempeño a través del tiempo y tomar las medidas del caso según corresponda.

**SEGUNDA.-** Realizar un levantamiento y registro de todos los activos de la empresa: Con un nuevo ERP en la empresa es importante que se haga un levantamiento y registro de todos los activos y existencias de la empresa, de forma que se tenga conocimiento pleno de todo aquello con lo que cuenta la empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C.

**TERCERA.-** Coordinar reunión de áreas para revisión de consolidados económicos mensuales: Con la implantación de un ERP, todos los proyectos en ejecución van a ser controlados operativa y económicamente. Adicionalmente se recomienda que todos los responsables de área y proyecto se reúnan mensualmente para evaluar sus consolidados económicos, a fin de identificar los errores cometidos, oportunidades de mejora, necesidades futuras y lecciones aprendidas. Esto con el afán de generar una disciplina de control y seguimiento que favorecerá a la eficiente administración de la empresa.

**CUARTA.-** Ahora que la organización ha podido enfocarse en mejorar sustancialmente en sus procesos de las áreas de apoyo, es importante desarrollar una propuesta de mejora para los procesos productivos de

la parte de operaciones de la empresa (obra), de manera que ahora se busquen solucionar los problemas de gestión que puedan estar generándose a nivel del equipo de proyecto.

---

## BIBLIOGRAFÍA

---

Al-Mashari, M., Al-Mudimigh, A., & Zairi, M. (2002). *Enterprise Resource Planning: A taxonomy of critical factors*. Bradford: European Journal of Operational Research.

Amini, M., & Sadat, N. (2013). *Critical Success Factors for ERP Implementation*. Malasia: International Journal of Information Technology & Information Systems.

Bermón, L. (2008). *Universidad Nacional de Colombia*. Recuperado el 12 de Marzo de 2014, de <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4060010/lecciones/Capitulo1/modelo.htm>

Bogota, A. M. (2012). *Guía Nacional para la Simplificación, el Mejoramiento y Racionalización de Procesos*. Bogota.

BSI. (2010). *BSI group.com*. Recuperado el 12 de Marzo de 2014, de <http://www.bsigroup.com.mx/es-mx/Auditoria-y-Certificacion/Sistemas-de-Gestion>

De la Torre, J. (2006). *Página de Docencia*. Recuperado el 12 de Marzo de 2014

De Pablos, C., López-Hermoso, J., Romo, S., & Medina, S. (2004). *Informática y Comunicaciones en la empresa*. Madrid: ESIC Editorial.

Díaz, A., Gonzales, J. C., & Ruiz, M. E. (2005). Implantación de un sistema ERP en una organización. *Revista de Investigación de Sistemas de Información UNMSM* , 31-32.

Jingsheng, J., & Halpin, D. (2003). *Enterprise Resource Planning for Construction Business*. American Society of Civil Engineers.

O'Leary, D. (2000). *Enterprise Resource Planning Systems. Systems, life cycle, electronic commerce and risk*. Cambridge: Cambridge University Press.

Orlicky, J. (1975). *Material Requirement Planning: The new way of life in production and inventory management*. Michigan: McGraw Hill Professional .

Sánchez, M. (2008). *Definiciones*. Recuperado el 12 de Marzo de 2014, de <http://definicion.de/modelo-de-gestion/>

Scheer, A. W., & Frank, H. (2000). Making ERP a Success. Using business process models to achieve positive results. *Association for Computing Machinery* , 57-58.

Umble, E., Haft, R., & Umble, M. (2002). *Enterprise resource planning: Implementation procedures*. Texas: European Journal of Operational Research .

Wong, A., & Scarbrough, H. (2004). *Critical Failure Factors in ERP Implementations*. Warwick.

## **Bibliografía básica**

- Al-Mashari, M., Al-Mudimigh, A., & Zairi, M. (2002). *Enterprise Resource Planning: A taxonomy of critical factors*. Bradford: European Journal of Operational Research.
- Amini, M., & Sadat, N. (2013). *Critical Success Factors for ERP Implementation*. Malasia: International Journal of Information Technology & Information Systems.
- Bermón, L. (2008). *Universidad Nacional de Colombia*. Recuperado el 12 de Marzo de 2014, de <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4060010/lecciones/Capitulo1/modelo.htm>
- Bogota, A. M. (2012). *Guía Nacional para la Simplificación, el Mejoramiento y Racionalización de Procesos*. Bogota.
- BSI. (2010). *BSI group.com*. Recuperado el 12 de Marzo de 2014, de <http://www.bsigroup.com.mx/es-mx/Auditoria-y-Certificacion/Sistemas-de-Gestion>
- De la Torre, J. (2006). *Página de Docencia*. Recuperado el 12 de Marzo de 2014
- De Pablos, C., López-Hermoso, J., Romo, S., & Medina, S. (2004). *Informática y Comunicaciones en la empresa*. Madrid: ESIC Editorial.
- Díaz, A., Gonzales, J. C., & Ruiz, M. E. (2005). Implantación de un sistema ERP en una organización. *Revista de Investigación de Sistemas de Información UNMSM* , 31-32.
- Jingsheng, J., & Halpin, D. (2003). *Enterprise Resource Planning for Construction Business*. American Society of Civil Engineers.
- Kenneth, K., & July, K. (2005). *Análisis y Diseño de Sistemas*. Ciudad de México: Pearson Educación.
- O'Leary, D. (2000). *Enterprise Resource Planning Systems. Systems, life cycle, electronic commerce and risk*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Orlicky, J. (1975). *Material Requirement Planning: The new way of life in production and inventory management*. Michigan: McGraw Hill Professional .
- Sánchez, M. (2008). *Definiciones*. Recuperado el 12 de Marzo de 2014, de <http://definicion.de/modelo-de-gestion/>
- Scheer, A. W., & Frank, H. (2000). Making ERP a Success. Using business process models to achieve positive results. *Association for Computing Machinery* , 57-58.



Umble, E., Haft, R., & Umble, M. (2002). *Enterprise resource planning: Implementation procedures*. Texas: European Journal of Operational Research .

Wong, A., & Scarbrough, H. (2004). *Critical Failure Factors in ERP Implementations*. Warwick.

---

## **ANEXOS**

---

## **ANEXO 1 DETALLE DEL ANALISIS VISUAL**

## 1. Envía Propuesta Técnica-Económica

*No se tiene registro histórico de rendimientos. No se tiene actualizado costos de materiales ni alquiler de equipos.*

Los presupuestos en proyectos de construcción civil contienen partidas, las cuales no son más que una descripción de las actividades que se van a realizar para ejecutar la obra. A cada una de éstas partidas se les asigna un precio unitario, el cual al ser multiplicado por un metrado se obtiene el costo total de dicha actividad. Un ejemplo de ello lo podemos ver en la siguiente imagen.

**Imagen X.X Cuadro de Presupuesto de Licitación**

ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO	P.U. \$	PARCIAL	TOTAL US \$	TOTAL SI.
	NUEVA GARITA CHINA						
01	OBRAS PRELIMINARES Y PROVISIONALES					81.315,30	
01.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	glb	1,00	41.411,49	41.411,49		
01.02	ACONDICIONAMIENTO DE CASETA DE ALMACÉN E IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD, LA UBICACIÓN DE ESTAS INSTALACIONES SERÁN CONSULTADA A LA SUPERVISIÓN DE SMCV	glb	1,00	23.328,81	23.328,81		
01.03	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	6.500,00	2,55	16.575,00		
02	OBRAS CIVILES						
02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS					12.225,82	
02.01.01	EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA PARA CUNETAS DE DRENAJE	m3	85,00	95,24	8.095,40		
02.01.02	EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA PARA SARDINEL CENTRAL	m3	2,00	95,24	190,48		
02.01.03	EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA PARA PEDESTALES	m3	6,00	95,24	571,44		
02.01.04	EXCAVACIÓN PARA CIMENTACIÓN DE SUBESTACIÓN ELÉCTRICA	m3	1,30	95,24	123,81		
02.01.05	EXCAVACIÓN PARA CIMENTACIÓN DE SOPORTES METÁLICOS	m3	9,50	95,24	904,78		
02.01.06	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO PARA CIMENTACIONES	m3	11,80	28,48	336,06		
02.01.07	ELIMINACIÓN DE MATERIAL PROCEDENTE DE EXCAVACIONES A BOTADERO AUTORIZADO POR SMCV	m3	128,00	8,14	1.041,92		
02.01.08	EXCAVACIÓN PARA SARDINELES DE CONFINAMIENTO	m3	9,50	95,24	904,78		
	SUB TOTAL COSTO DIRECTO:					US\$	93.541,12
	COSTO INDIRECTO						
	GASTOS GENERALES					92,51%	86.538,99
	UTILIDAD					10,00%	9.354,11
	SEGURIDAD					17,24%	16.127,14
	FINANCIAMIENTO					3,50%	3.273,94
	SUPERVISIÓN					105,04%	98.258,93
	SUB TOTAL COSTO INDIRECTO:					US\$	219.553,12

Fuente: MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C.

Cada una de las partidas de un presupuesto cuenta con un análisis de precios unitarios. Éste apartado detalla el aporte de mano de obra, materiales y equipos necesarios para realizar la actividad. Esto es a lo que se denomina rendimiento.

En la empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C., el área de Costos y Presupuestos no cuenta con un registro histórico de rendimientos por partidas de los proyectos que ha venido ejecutando desde su creación, por lo que la data que se utiliza para los presupuestos de licitación se basa principalmente

en la experiencia y estimación del encargado del presupuesto. Asimismo no actualiza sus costos de materiales y equipos cada vez que se participa en un proceso de licitación.

Sin registros históricos de ésta información no es posible establecer precios unitarios reales que le permitan a la empresa licitar con información verdadera y comprobada. En muchas ocasiones el colocar rendimientos muy por encima del rendimiento real ha generado muchos atrasos en obra y en consecuencia mayores gastos que los presupuestados. Asimismo, al no tener información histórica no se ha revisado si los rendimientos reales de la empresa son competitivos para el mercado donde se desenvuelve.

Es por ello que gracias a un ERP la empresa podría empezar a registrar toda su información histórica de rendimientos, de forma que independientemente de quien sea el encargado de hacer los presupuestos de licitación, la información estará disponible para su utilización. Todo ello dará como resultado una propuesta económica competitiva.

## **2. Convoca y contrata el personal**

*El personal contratado no cumple con las expectativas del puesto. La contratación de personal importante la realiza la Gerencia Administrativa.*

La empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C., a través de su Líder de Recursos Humanos no cuenta con un proceso de reclutamiento y selección de personal. En la actualidad la empresa realiza convocatorias de personal obrero y empleado a través de avisos en periódico o avisos colocados en portales web de trabajo. Una vez recepcionados los currículum vitae, se procede de dos maneras: a) si es personal obrero, éste pasa un examen psicológico y de inmediato es tomado para el puesto; b) si es personal empleado, es decir, ingenieros supervisores de campo, ingenieros de seguridad, ingenieros de calidad y residentes de obra, la Gerencia Administrativa es quien entrevista directamente a los candidatos y se procede a realizar la contratación.

La razón de ser de éste problema es la falta de capacitación del personal de Recursos Humanos, ya que la líder es profesional de contabilidad y no del área a su cargo. De igual manera al ser una empresa familiar, la empresa carece de manual de funciones, lo que genera una mala asignación de responsabilidades, teniendo como resultado que la Gerencia Administrativa se toma atribuciones y funciones que no le corresponde desempeñar y que pueden generar un impacto negativo en la empresa.

Todo ello da como resultado que el personal contratado no cumple con un nivel mínimo de requisitos para ocupar el puesto, desempeñándose ineficientemente en su labor, generando retrasos al proyecto. La empresa tiene problemas frecuentes por contrataciones de personal no competente para el puesto requerido.

### **3. Habilita personal para ingreso a mina**

*Demora en proceso de habilitación.*

El proceso de habilitación comprende tres pasos: examen médico, charla de inducción y charlas de trabajos críticos. Estos son los prerrequisitos que los centros mineros tienen para que el personal pueda laborar dentro de sus instalaciones. Estos requisitos tienen un periodo de validez, de forma que el personal puede trabajar en proyectos distintos habiendo pasado una sola vez sus charlas durante un año.

Al ser ésta una prioridad por parte de la empresa para empezar lo antes posible los trabajos, el área de Recursos Humanos debería de enfocar sus esfuerzos en acelerar las inscripciones a charlas y exámenes, como también gestionar los fotocheck, pero lamentablemente ello no sucede.

La empresa no cuenta con procedimientos de habilitación de personal, que permitan identificar los tiempos promedio de habilitación y así tomar las medidas necesarias para asegurar su cumplimiento y si se pudiese, reducirlo. Adicionalmente, no se tienen registros del personal donde rápidamente se

pueda verificar las charlas vigentes del personal, las fechas de vencimiento de cada una y el estatus actual de habilitación del personal de una obra.

Actualmente la base de datos de planillas se mantiene en un documento de Excel, donde no se detalla la información necesaria para poder habilitar rápidamente al personal. Gran parte de éste problema puede solucionarse con la implantación de un ERP, ya que en la ficha de cada trabajador se podría ingresar la información relacionada a sus exámenes y charlas.

Todo ello genera reprocesos, pérdida de tiempo y retraso en el ingreso del personal a obra, afectado el avance del proyecto. Adicionalmente por no tener procedimientos ni tiempos de habilitación definidos en la empresa, se genera una gran dificultad para el residente de obra planificar sus requerimientos de personal para el proyecto.

#### **4. Elabora Presupuesto Meta**

*No se tiene registros históricos de rendimientos por partida. Omisión de costos en presupuesto. No se tiene una base histórica de presupuestos meta.*

De igual forma como en el caso de la elaboración de la propuesta técnico económica para el cliente final, éste problema tiene su origen en la falta de información histórica de rendimientos de la empresa, que le permita al Residente de Obra elaborar un presupuesto meta interno que tenga el potencial de poder cumplirse.

En el caso de carecer de una base histórica de presupuestos metas, el inconveniente está en que al no tenerla, la empresa no es capaz de hacer un análisis interno de sus presupuestos de forma que pueda determinar los precios de las partidas en las que se tiene un beneficio importante y aquellas en las que los rendimientos deben ser reajustados. Con un ERP se puede almacenar data tanto de rendimientos como de presupuestos meta, de forma que la empresa pueda servirse de ésta información para poder ser cada vez más competitiva.

La falta de procedimientos para elaborar un presupuesto meta es también un factor que origina problemas en éste paso. No se tiene definida una secuencia de actividades que permita a los residentes elaborar sus presupuestos, de forma que todos los realicen bajo un mismo estándar y con las mismas consideraciones. Si se tuviese este procedimiento se podría evaluar el desempeño de los residentes en función de sus presupuestos meta y el área de Contabilidad y Finanzas podría realizar proyecciones de ingresos de la empresa en función a los flujos de caja de este presupuesto.

## **5. Elabora Flujo de Caja de Proyecto**

*El flujo estimado presenta variaciones muy grandes en comparación con el flujo real.*

Esto se debe principalmente a las demoras administrativas y operativas en las que incurre el proyecto. Por el lado administrativo están los retrasos en la habilitación del personal por parte de Recursos Humanos y las demoras en la entrega de los requerimientos de obra por parte del área Logística.

En el aspecto operativo, una mala gestión del staff de ingenieros en la aprobación de sus planes de trabajo, calidad y seguridad, es un ejemplo de los retrasos que generan tantas diferencias entre el flujo proyectado y el real. Estos retrasos afectan directamente el cobro mensual de las valorizaciones y a su vez, el flujo de caja del proyecto y la liquidez de la empresa.

## **6. Elabora Requerimiento de Inicio de Obra**

*Falta de detalle en requerimiento. Demora en entrega requerimiento de Inicio a Logística.*

En el rubro de construcción civil hay una gran variedad de insumos, materiales y equipos, los cuales son necesarios para realizar los trabajos. Muchos de ellos son de uso común, pero en algunos casos éstos por la



naturaleza del trabajo son muy especializados. Es por ello que requieren de alto grado de detalle a la hora de hacer el requerimiento.

A la hora de realizar un requerimiento de materiales a través del formato de la empresa, se debe especificar medidas, cantidades y todas aquellas especificaciones necesarias para que el área Logística pueda de inmediato cotizar dichos pedidos. A pesar de ello, es muy frecuente la falta de detalle por parte de la residencia de obra, generando pérdida de tiempo al área Logística quien tiene que solicitar constantemente a obra los detalles de aquello que se requirió. El retraso en la presentación del plan de trabajo por parte de la Residencia es otra causa de la demora para entrega este requerimiento de inicio. Finalmente, no se tiene un procedimiento para elaboración de requerimientos, de forma que cada residente sepa claramente los pasos a seguir y el grado de detalle con el que tiene que describir sus necesidades para así poder evitar éstas pérdidas de tiempo al área Logística.

## **7. Atiende Requerimiento de Inicio de Obra**

### *Demora constante en la entrega de requerimiento*

Este es uno de los problemas que mayor impacto tiene en la empresa. Los atrasos en el Área Logística repercuten directamente en la productividad de los proyectos, en su cumplimiento del cronograma y en su rentabilidad.

En primer lugar, no existe un procedimiento en la empresa para la atención de requerimientos, es más, no se tiene establecido siquiera un tiempo promedio para la atención de los mismos que permita establecer herramientas de control e indicadores de cumplimiento. Adicionalmente, el Líder de Logística no está capacitado para desempeñarse adecuadamente en su función, ya que es ingeniera en sistemas y no una profesional especializada en cadena de suministro o estudios afines. La forma de atender requerimientos se realiza de acuerdo a su experiencia en el cargo, más que en su capacidad de gestión. Una tercera causa de éste problema es la entrega tardía del requerimiento por parte de la residencia de Obra, lo que aunado a las anteriores causas, trae

como consecuencia un retraso en el inicio del proyecto, perjudicando la integridad económica del mismo.

## **8. Inicia operaciones en obra**

*No hay control efectivo de stocks de almacén. No se registra rendimientos diarios de cuadrillas de trabajo ni equipos pesados.*

Los almaceneros en obra no disponen de una computadora con la cual registrar los levantamientos de sus inventarios, las labores de control en este aspecto son deficientes. Además de ello, los almaceneros suelen ser personal obrero, el cual no está calificado para ésta labor, por lo que el control de stocks es deficiente. Se realizan kárdex pero no se tiene un seguimiento de la atención de los requerimientos entregados en obra.

El responsable de registrar los rendimientos diarios de las cuadrillas es el maestro de obra o capataz, que es quien distribuye los trabajos y supervisa la ejecución de los mismos. Lamentablemente en la empresa MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C. esto no se lleva a cabo por falta de dirección de la supervisión de obra, quien no vela porque se cumpla ésta disposición. Por ello no se tiene data de cada proyecto. Por la falta de un ERP, no se está pudiendo almacenar y evaluar información de este tipo, la cual es de mucho valor para las organizaciones.

Con la implantación de un ERP, se puede llevar un control minucioso de los inventarios en obra, así como también permite realizar el cruce entre lo requerido por el proyecto y lo atendido por el área Logística. Con el registro de los rendimientos diarios en un ERP, se garantiza el almacenamiento de información crucial para la empresa, la cual podrá tomar medidas correctivas orientadas a la eficiencia de sus procesos constructivos.

## **9. Elabora Requerimiento**

*Mala codificación de requerimientos. Mal llenado de los requerimientos. Falta de detalle en requerimientos.*

Adicionalmente a los problemas de elaborar los requerimientos de inicio de obra, se suma la mala codificación de requerimientos y el mal llenado de los requerimientos de obra, incluyendo además la falta de detalle a la hora de solicitar materiales, equipos, herramientas y personal.

En muchos casos la administración de obra, comete errores en la codificación de los requerimientos (correlativos), generando conflicto con la base de requerimientos del área Logística. A su vez, se comete el error de enviar requerimientos de obra de forma diaria, demostrando falta de planificación de las actividades en campo por parte del residente y sus supervisores. No se tiene un procedimiento para elaboración de requerimientos, de forma que cada residente y sus supervisores de campo sepan claramente los pasos a seguir y el grado de detalle con el que tiene que describir sus necesidades para así poder evitar éstas pérdidas de tiempo al área Logística. La falta de un ERP es también una causa principal de estos errores, ya que en un ERP se podría registrar los pedidos, consultar y controlar su atención.

Esto trae como consecuencia una dificultad importante tanto para atender como para hacer seguimiento de los requerimientos enviados. Todos estos problemas generan también, reprocesos y pérdidas de tiempo al área Logística, la cual tiene que estar comunicándose con los solicitantes para obtener el detalle requerido para poder cotizar dichos pedidos.

#### **10. Atiende Requerimiento de obra**

*Demora constante en la entrega de requerimiento*

Como se vio en el caso anterior la razón primordial es la falta de capacitación del personal encargado de realizar las labores logísticas, la falta de procedimientos de trabajo para cumplir con ésta función y la demora por parte

de la residencia para entregar los requerimientos de obra. Todo ello genera muchos de los atrasos en proyecto.

#### **11. Continúa Trabajo de Obra**

*No hay control efectivo de stocks de almacén .No se registra rendimientos diarios de cuadrillas de trabajo ni equipos pesados. No se tiene información a tiempo real del estado económico del proyecto.*

Como ya se revisó en la actividad Inicio de Obra, se tiene tres problemas importantes. La falta de control de stock, la falta de registro de rendimientos de cuadrilla diaria y una tercera referida a la falta de información económica para tomar decisiones que beneficien al proyecto. Estas tres causas se agrupan en una gran necesidad, la cual es la falta de un ERP para poder obtener información relevante del proyecto.

La falta de ésta información es crítica para el proyecto, ya que la residencia de obra debe de ser capaz de administrar operativa y económicamente el proyecto a su cargo. Con información a tiempo real se pueden tomar acciones informadas que salvaguarden la integridad económica del proyecto.

Estas falencias traen como consecuencia la repetición en los requerimientos, generando gastos innecesarios a la obra. En segundo lugar, al no tener la información de rendimientos registrada, las propuestas económicas para futuros procesos concursales seguirán teniendo los errores anteriores, haciendo que la empresa no sea competitiva en costos con sus rivales. En tercer y último lugar, no se pueden tomar decisiones trascendentales para la gestión del proyecto si no se tiene un estado económico a tiempo real.

#### **12. Supervisa Avance de Obra**

*No se tiene información a tiempo real del avance de obra.*

La falta de información a tiempo real del avance de obra es un problema mayor para la Gerencia de Operaciones. La información que se maneja actualmente es entregada de forma semanal, donde se reporta el avance de la semana previa a la fecha de entrega del informe. De ésta forma no es posible reaccionar de forma inmediata ante situaciones de retraso de obra, tales como planes de recuperación de avance, o de reajuste de la fuerza laboral para cumplir los cronogramas establecidos.

Un ERP es una herramienta que permitiría definitivamente contar con información de campo real y actualizado, permitiendo a la Gerencia de Operaciones monitorear el avance de múltiples proyectos a la vez, desde un ordenador y destinando sus visitas a obra para tomar decisiones conjuntas con la Residencia de Obra.

### **13. Evalúa resultado operativo y evalúa resultado económico**

*No se tiene acceso directo a información.*

En este caso la evaluación operativa se refiere al cumplimiento de los cronogramas, a la verificación del consumo de equipos, uso de horas extras del personal, revisión de no conformidades de calidad, revisión de incidentes de seguridad y evaluación de la gestión del personal encargado del proyecto.

Por el lado del resultado económico está definitivamente, la revisión de los costos directos, costos indirectos, la utilidad o pérdida obtenida y las posibles penalidades en caso se tengan retrasos contractuales.

El problema que se presenta es que el área encargada de realizar estas actividades, que es la Gerencia de Operaciones, no tiene acceso directo a la información. Tanto la información de avance operativo como la de costos tienen que ser consultadas a las áreas responsables, lo cual toma tiempo. Una vez obtenida la información, ésta debe ser procesada por el asistente de operaciones, para recién ser revisada por la Gerencia.

Con un ERP, la Gerencia de Operaciones puede tener acceso directo e ilimitado a la información operativa y económica en cualquier momento, pudiendo tener gran facilidad para evaluar los resultados de forma inmediata y sin necesidad de solicitar información a otras áreas, ahorrándoles tiempo para desempeñar otras funciones.

#### **14. Revisa resultado Económico Contable**

*Se presenta conflicto entre informe económico operativo e informe económico contable.*

Este problema le ha generado grandes inconvenientes a la empresa ya que las decisiones que se toman en campo, son realizadas con la información económica que maneja la Gerencia de Operaciones y que es generada de forma quincenal. El área de Contabilidad no genera reportes de forma quincenal, sino que lo hace solo al final del proyecto para obtener el resultado económico real. Esto genera distorsiones muy grandes, que llevan a la empresa a tomar decisiones equivocadas respecto a opciones de inversión con resultados económicos que no se ajustan a los reportes de Contabilidad.

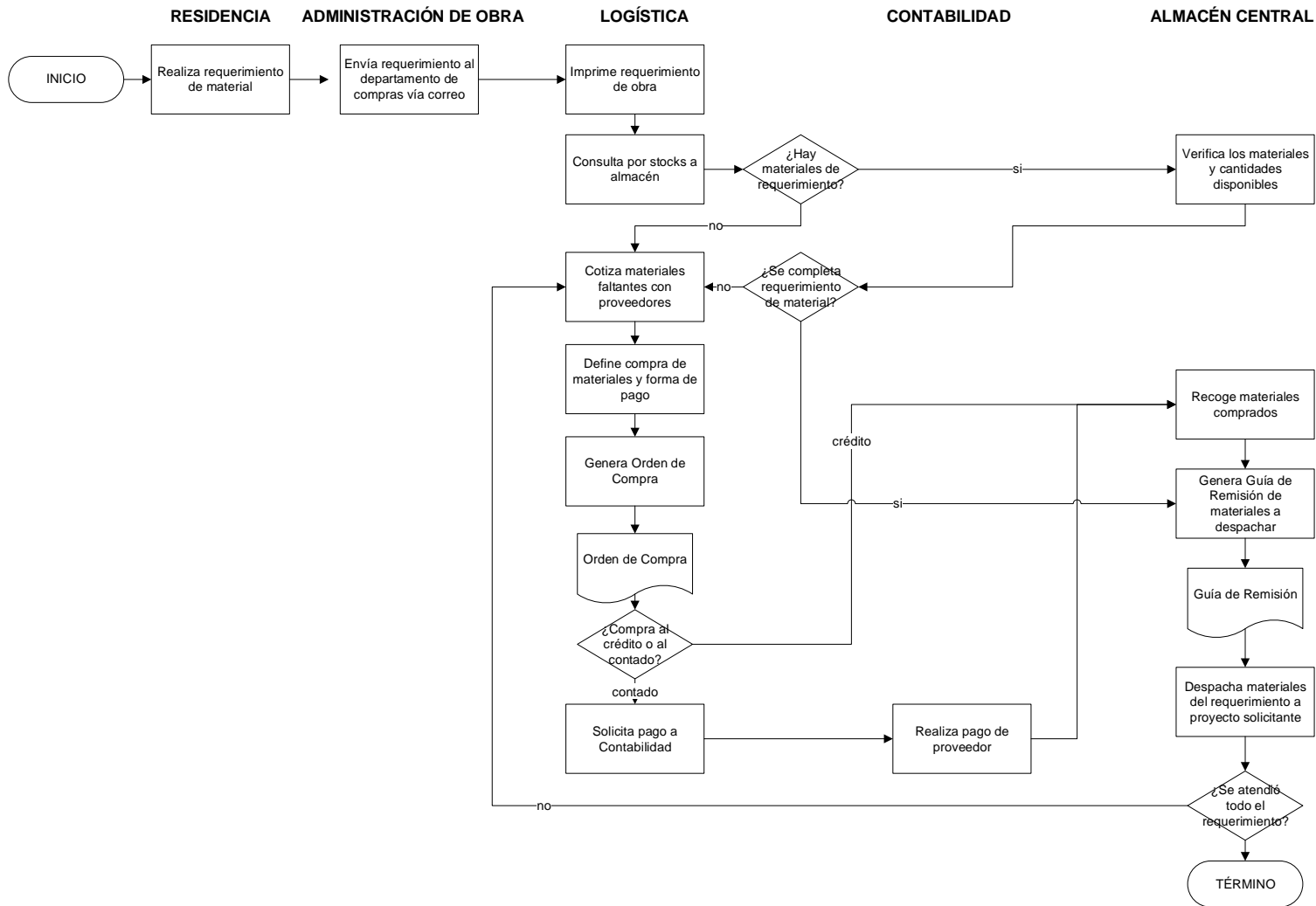
A través de la implantación del sistema ERP, los reportes económicos serían completamente reales y permitirían eliminar las distorsiones y el conflicto entre el área contable y las áreas operativas de cada proyecto.

## **ANEXO 2 DIAGRAMAS DE FLUJO**

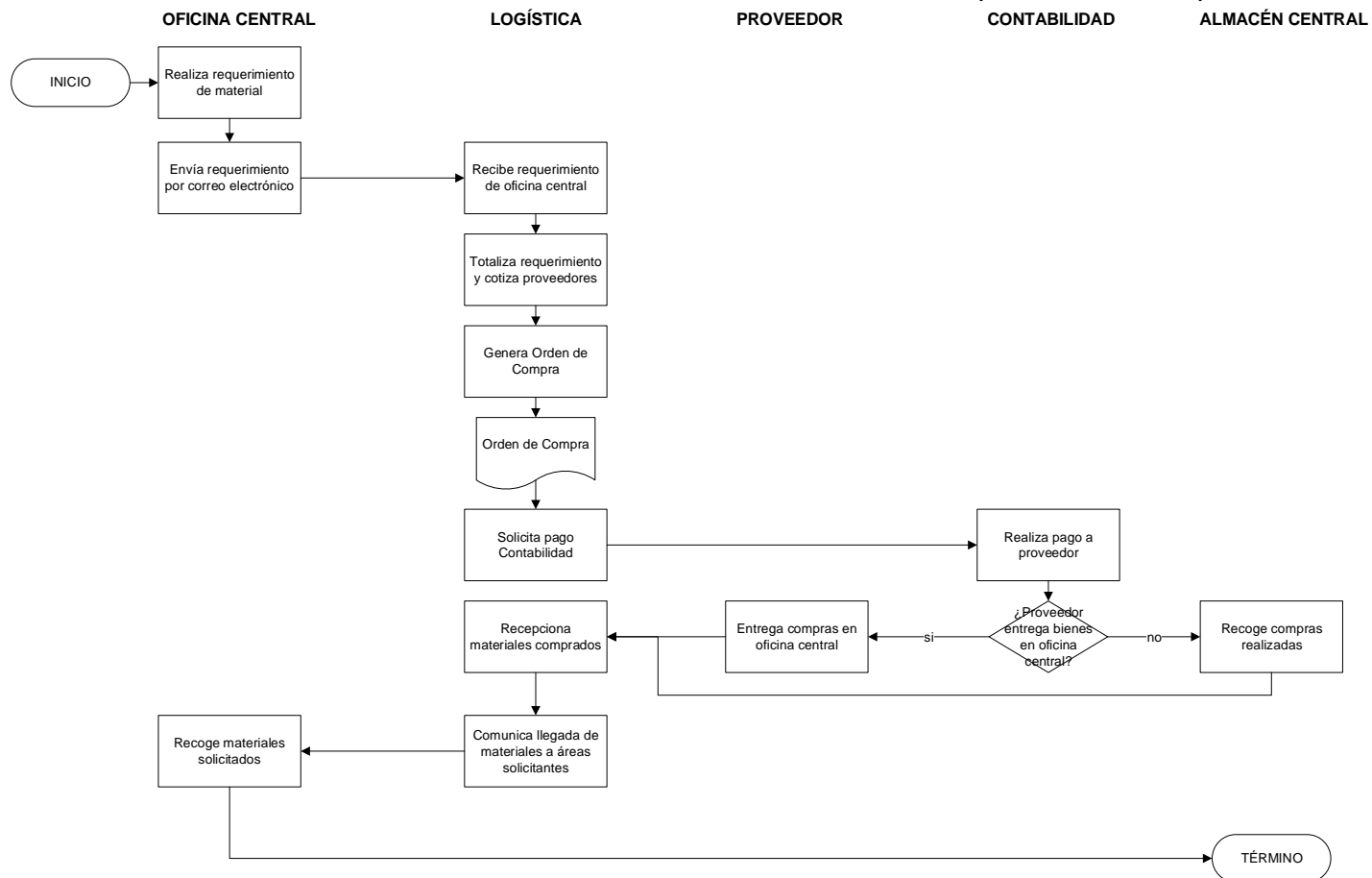
## 1. PROCESOS



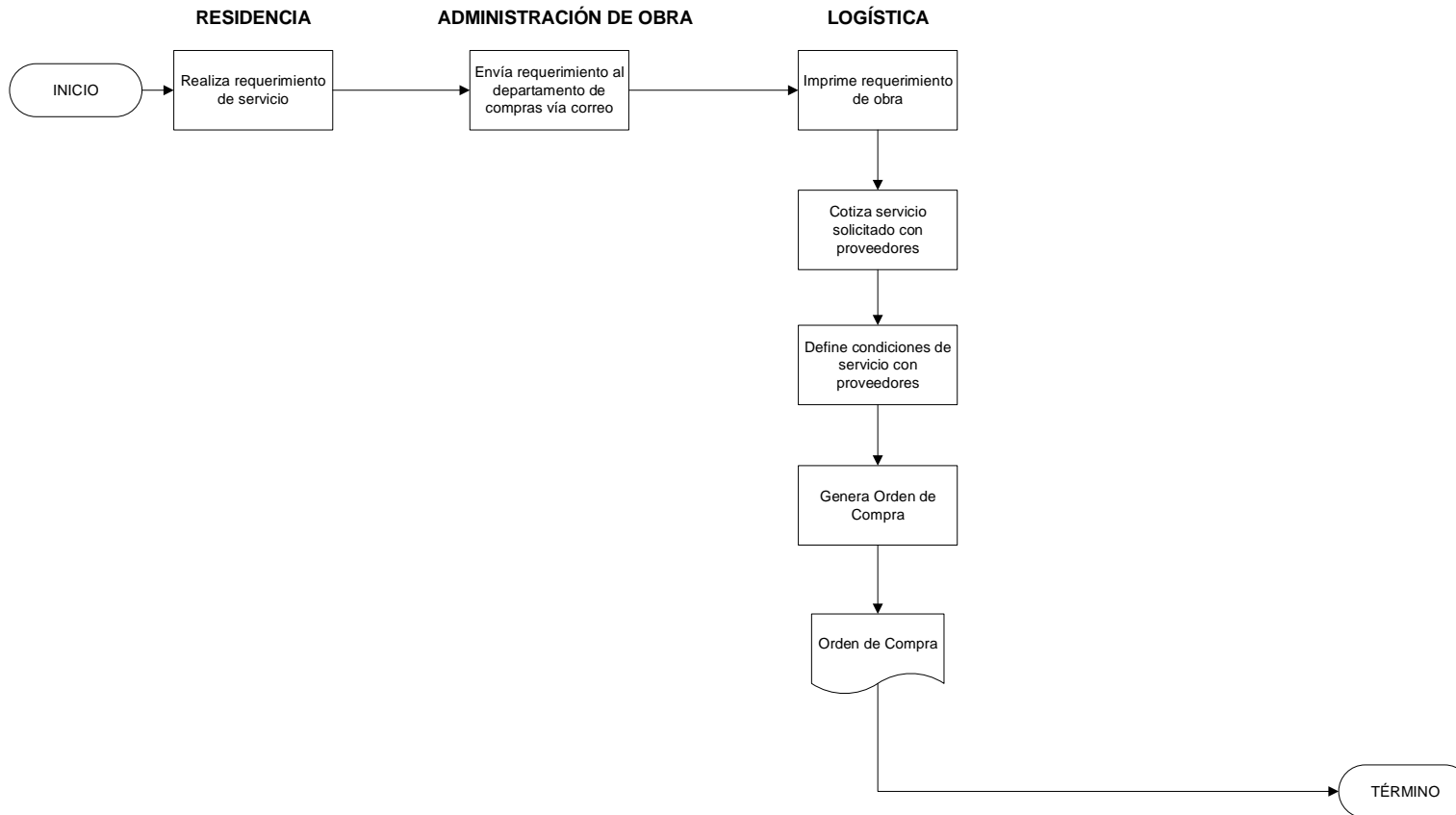
## PROCESO DE ATENCIÓN DE REQUERIMIENTOS SUMINISTROS (PROYECTO)



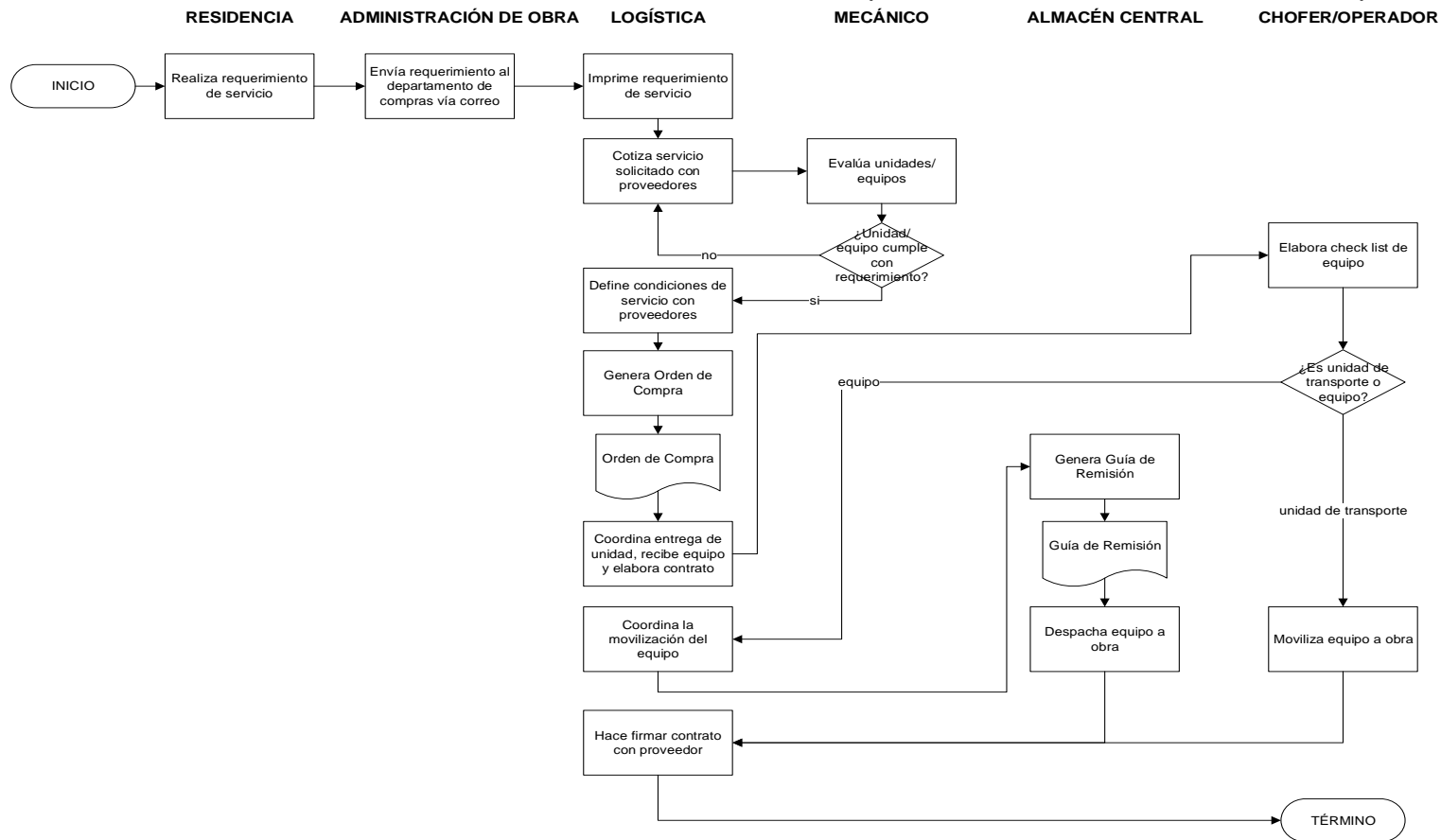
## PROCESO DE ATENCIÓN DE REQUERIMIENTOS SUMINISTROS (OFICINA CENTRAL)



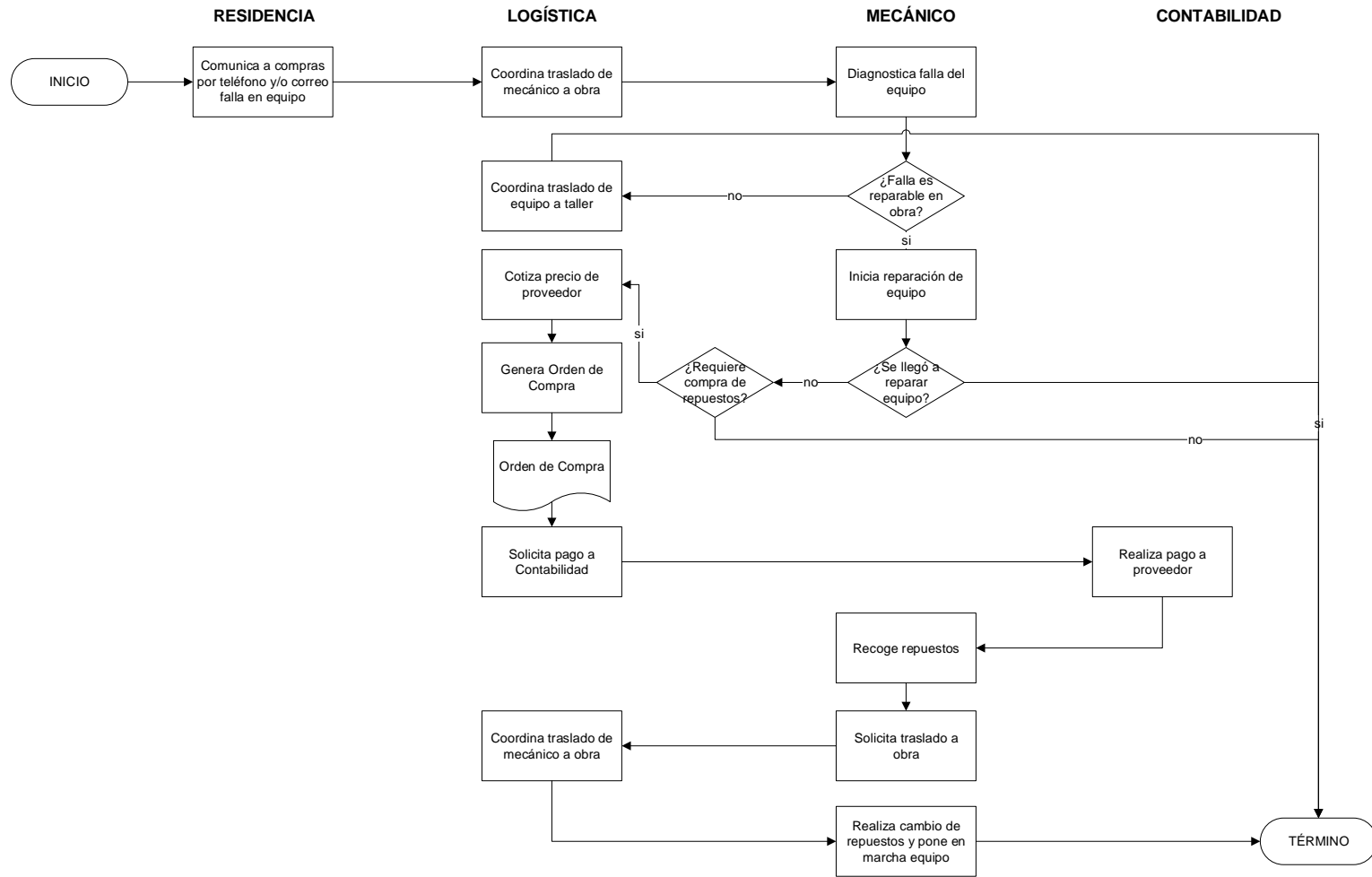
## PROCESO DE ATENCIÓN DE REQUERIMIENTOS DE SERVICIOS (BÁSICOS)



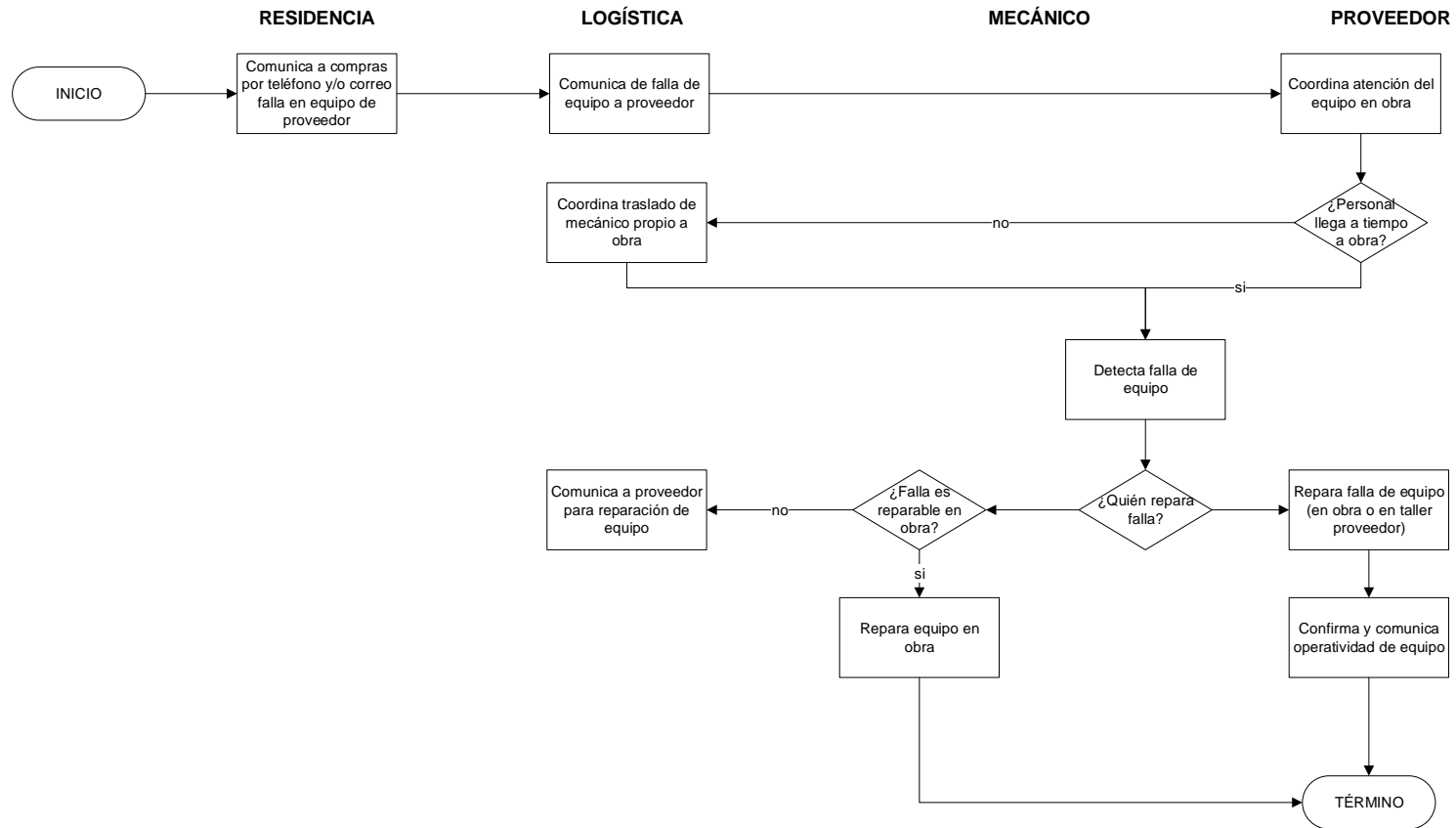
## PROCESO DE ATENCIÓN DE REQUERIMIENTOS DE SERVICIOS (UNIDADES DE TRANSPORTE Y EQUIPOS)



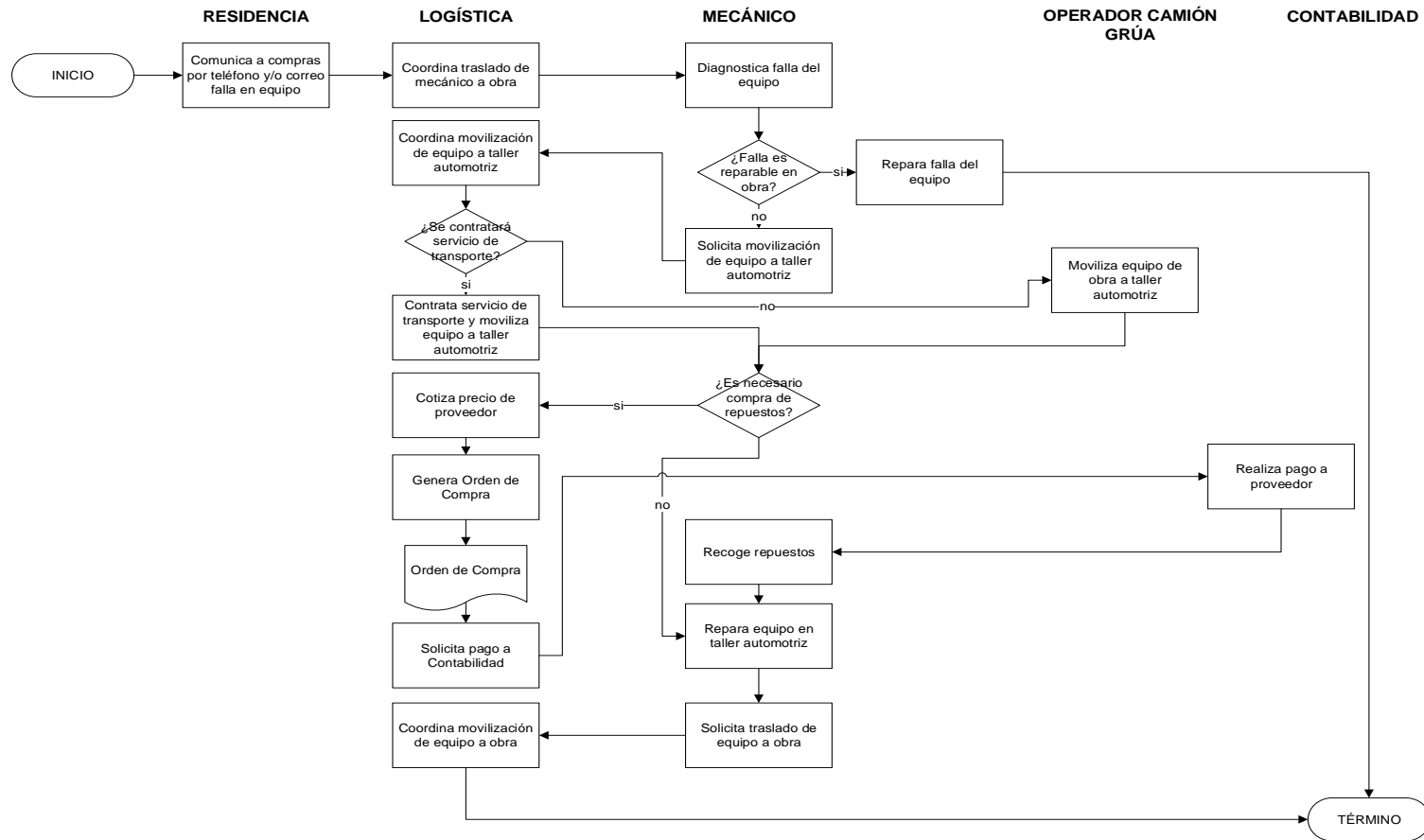
## PROCESO DE REPARACIÓN DE EQUIPOS PROPIOS EN OBRA



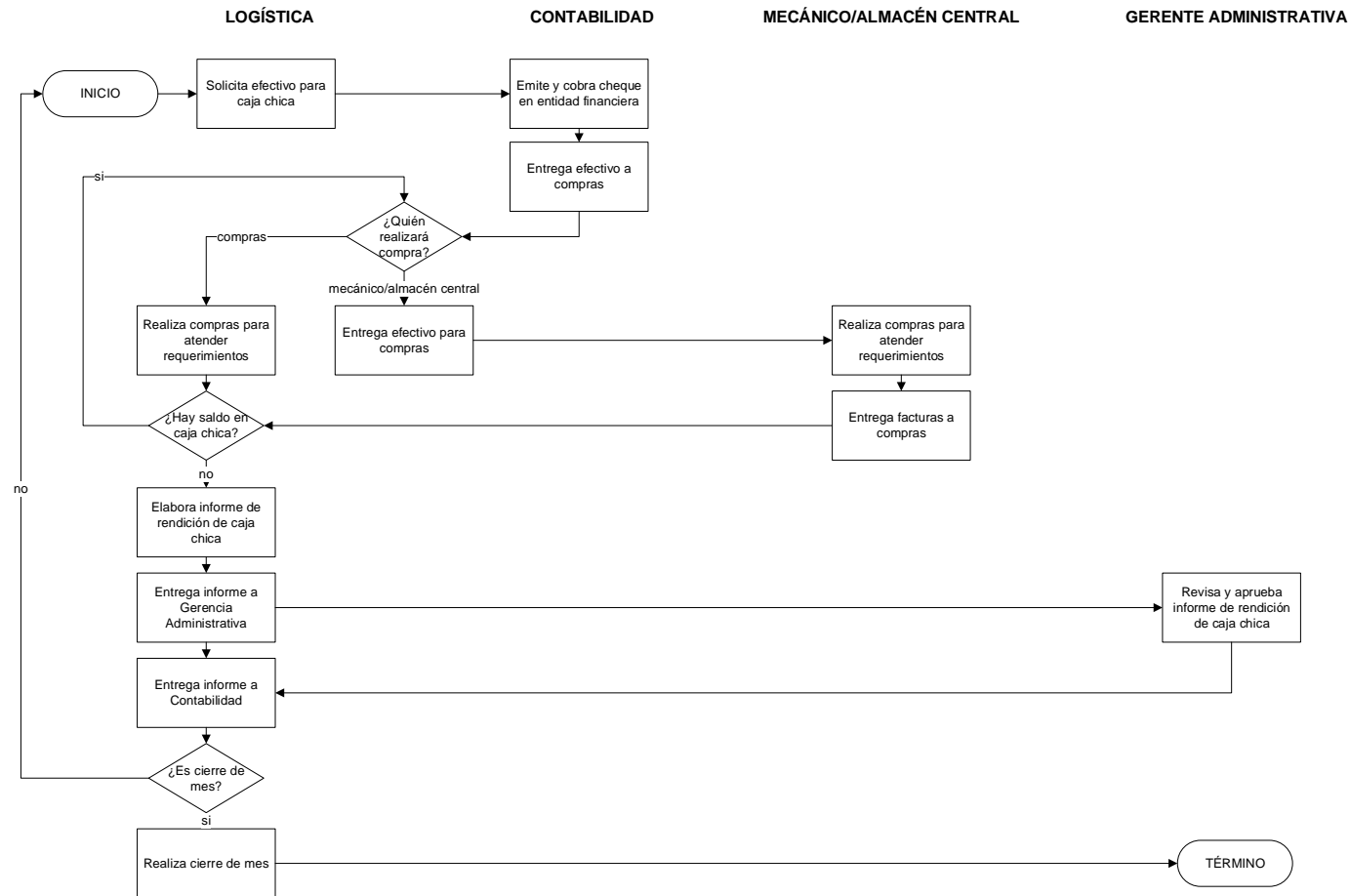
## PROCESO DE REPARACIÓN DE EQUIPOS ALQUILADOS EN OBRA



## PROCESO DE REPARACIÓN DE EQUIPOS PROPIOS EN TALLER



## PROCESO DE COMPRAS CON CAJA CHICA



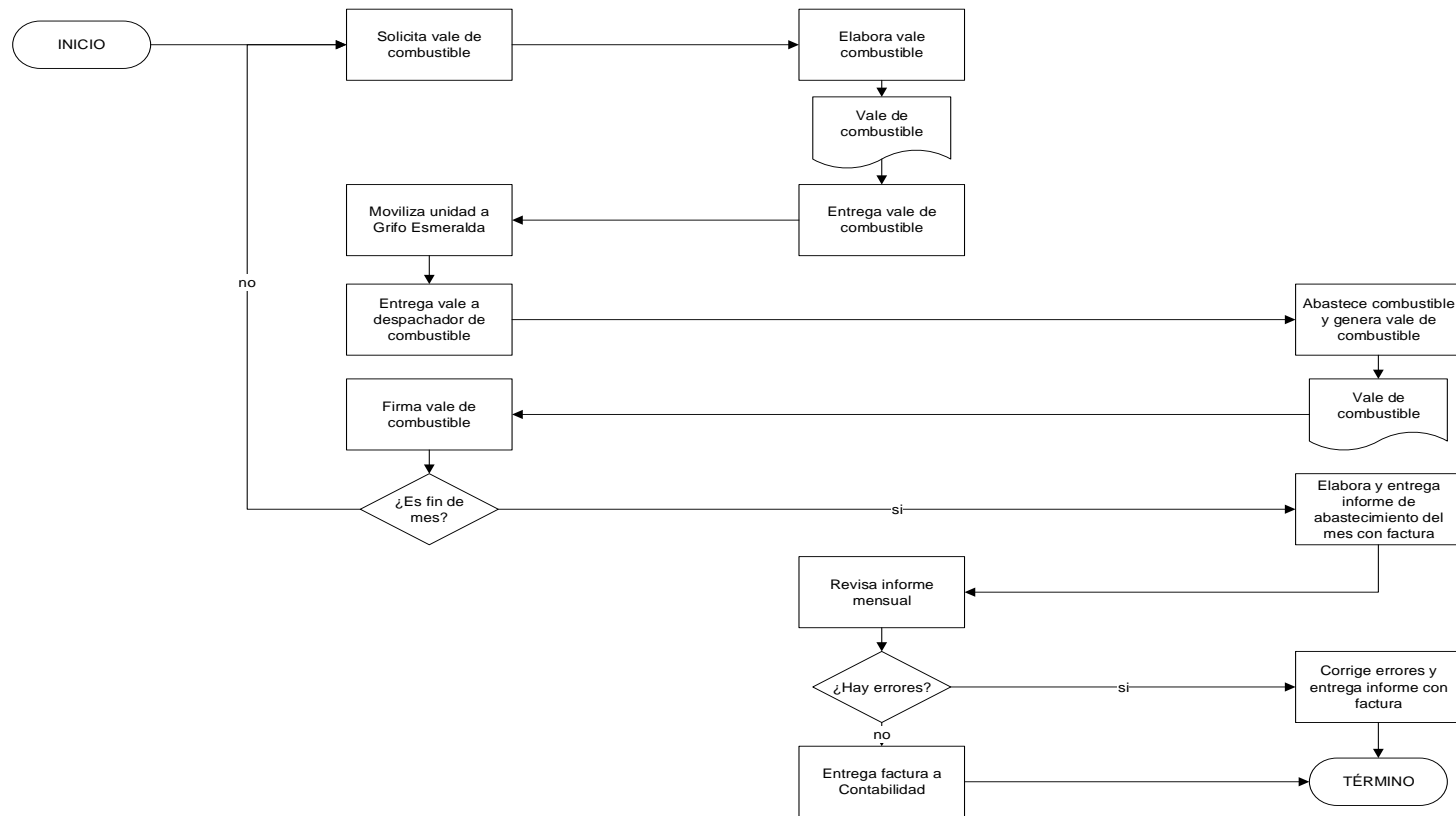


## PROCESO DE ATENCIÓN DE COMBUSTIBLES

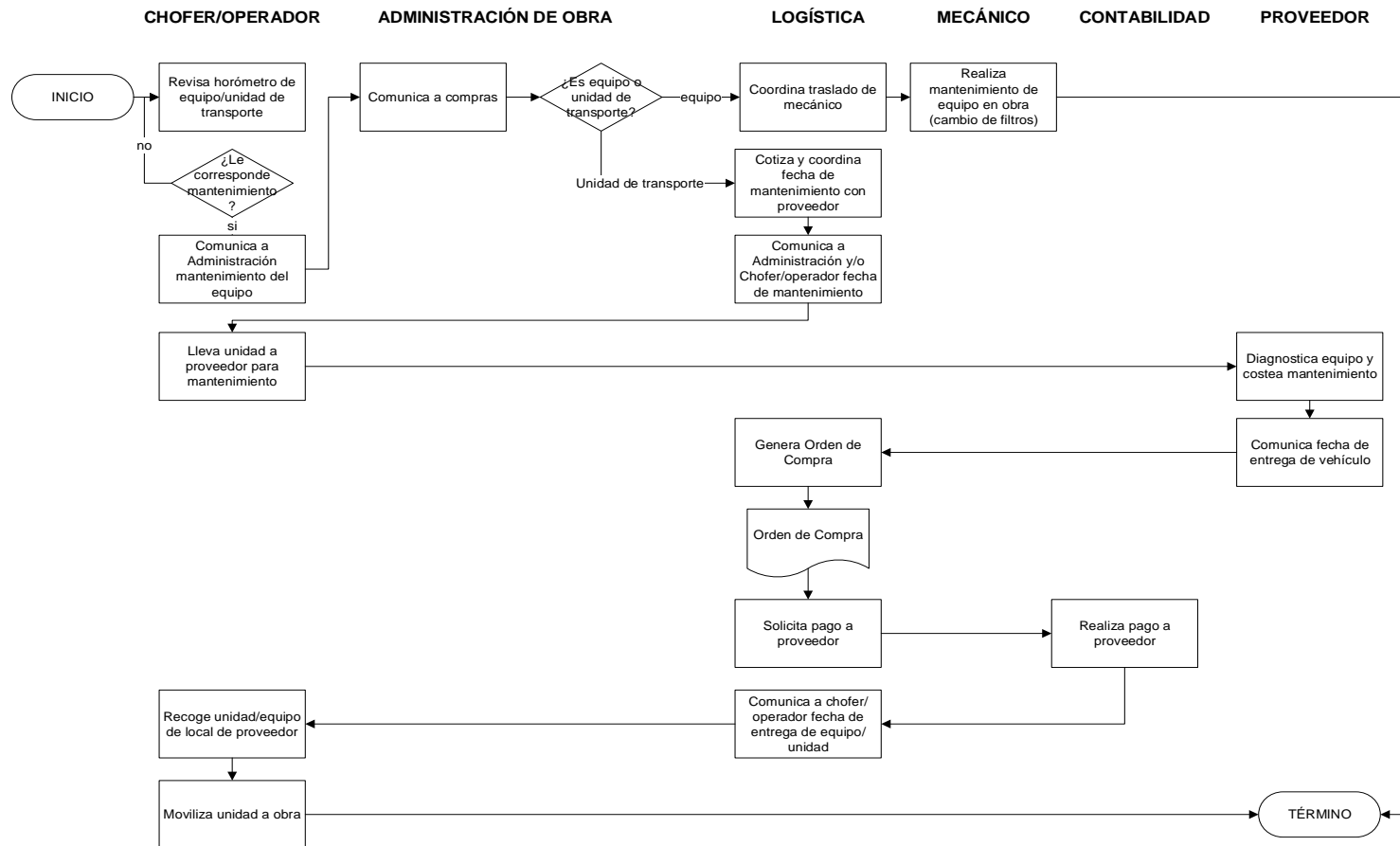
ADMINISTRACIÓN/CHOFER UNIDAD DE TRANSPORTE

LOGÍSTICA

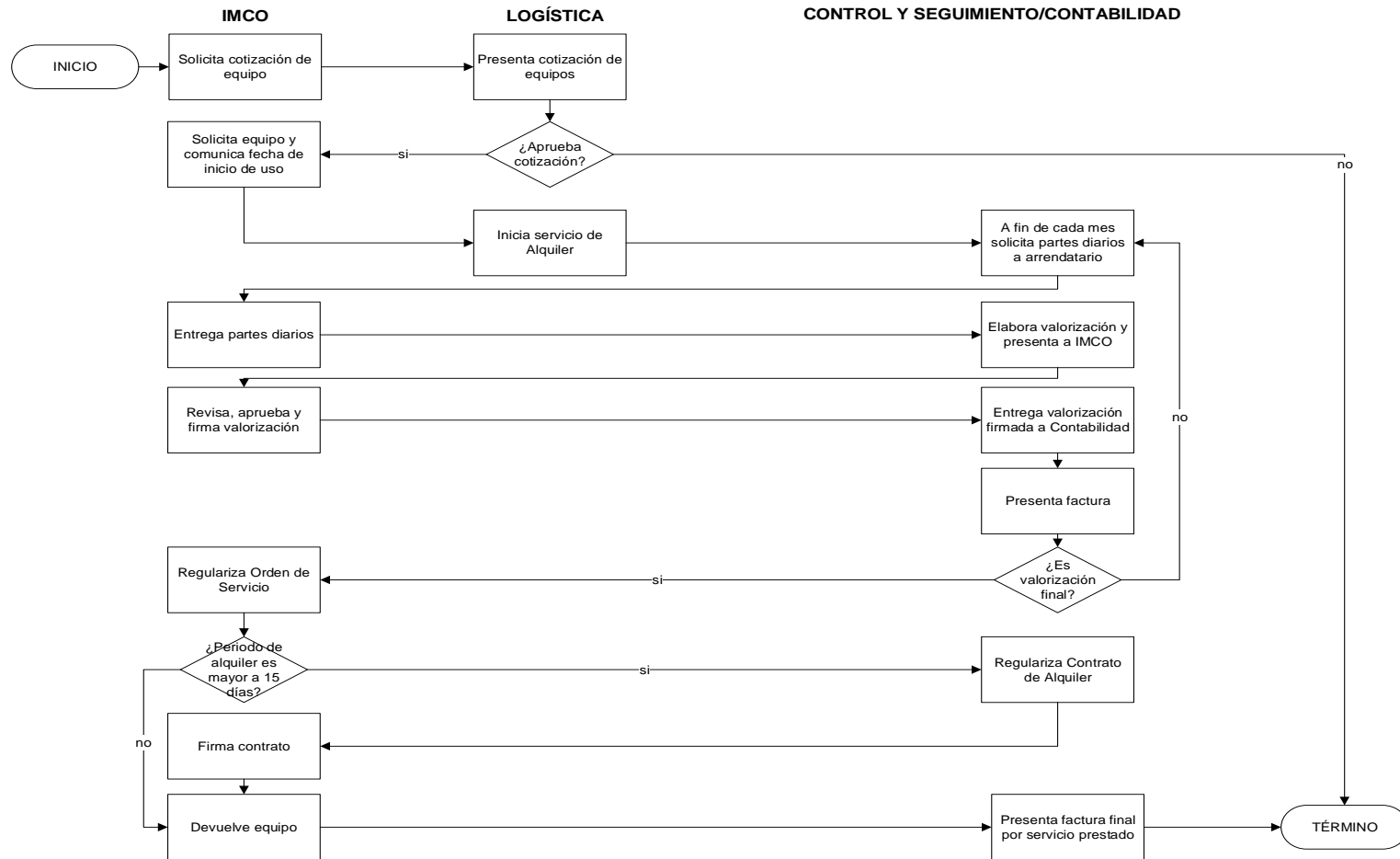
MECÁNICO/ALMACÉN CENTRAL



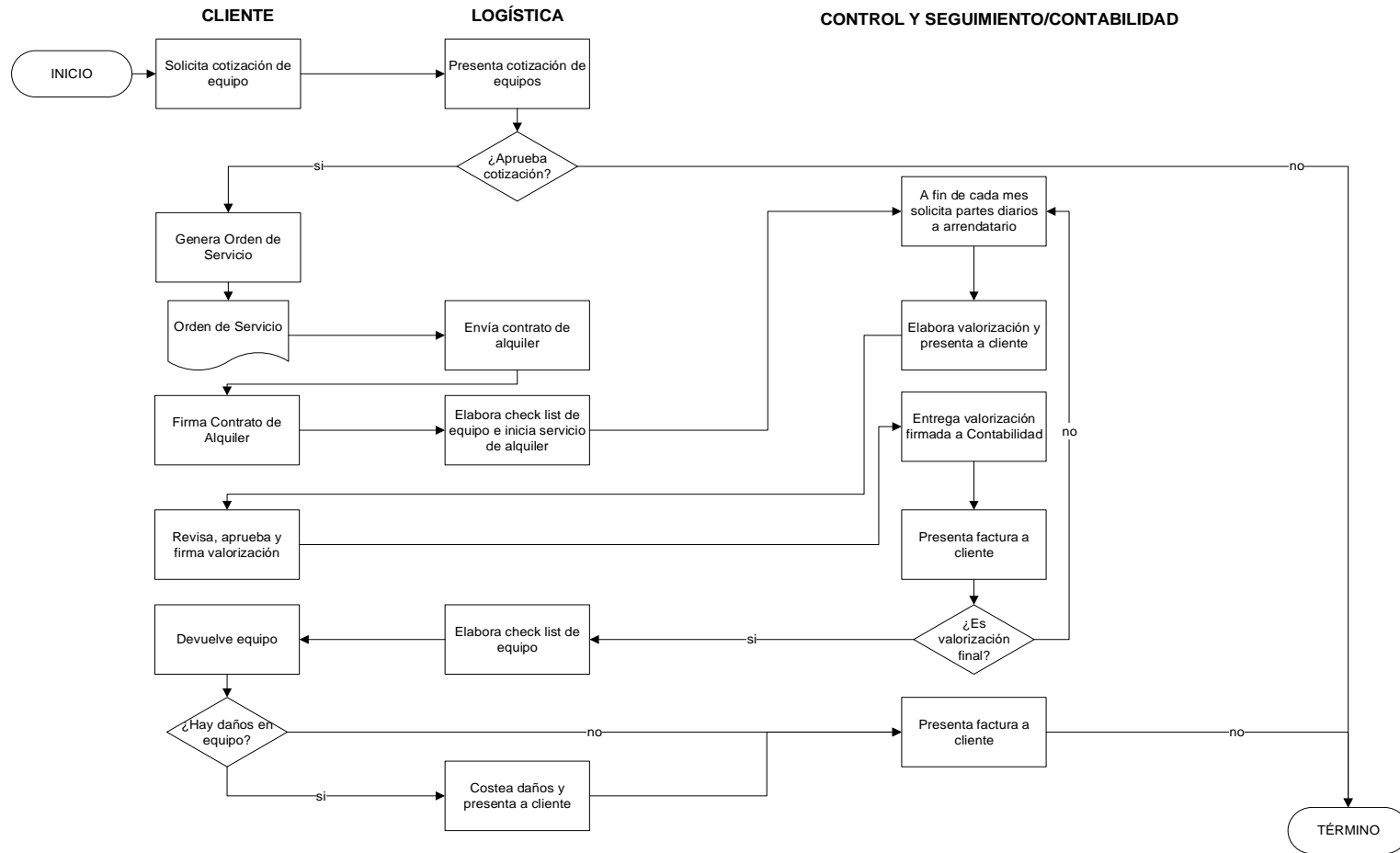
## PROCESO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS Y UNIDADES DE TRANSPORTE



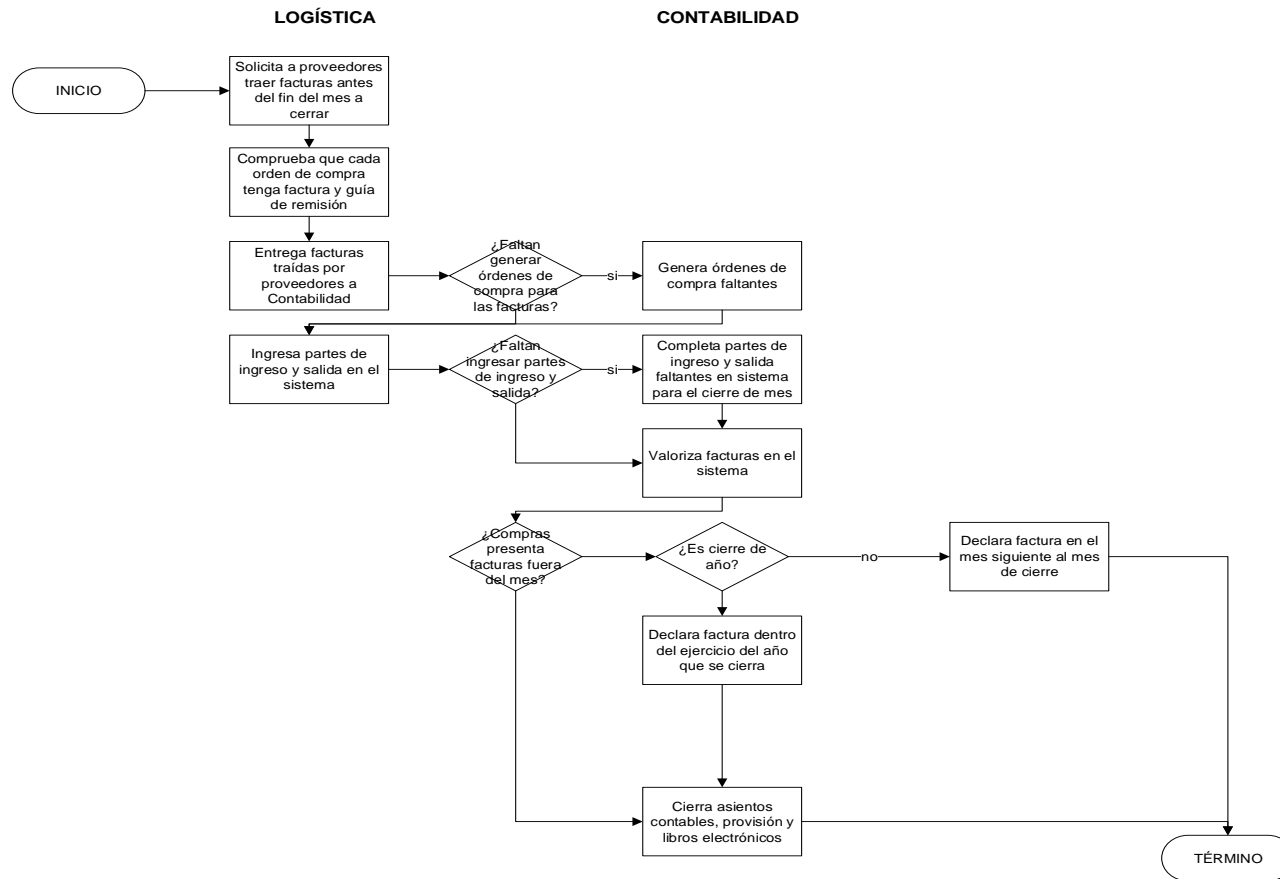
## PROCESO DE ALQUILER DE EQUIPOS (IMCO)



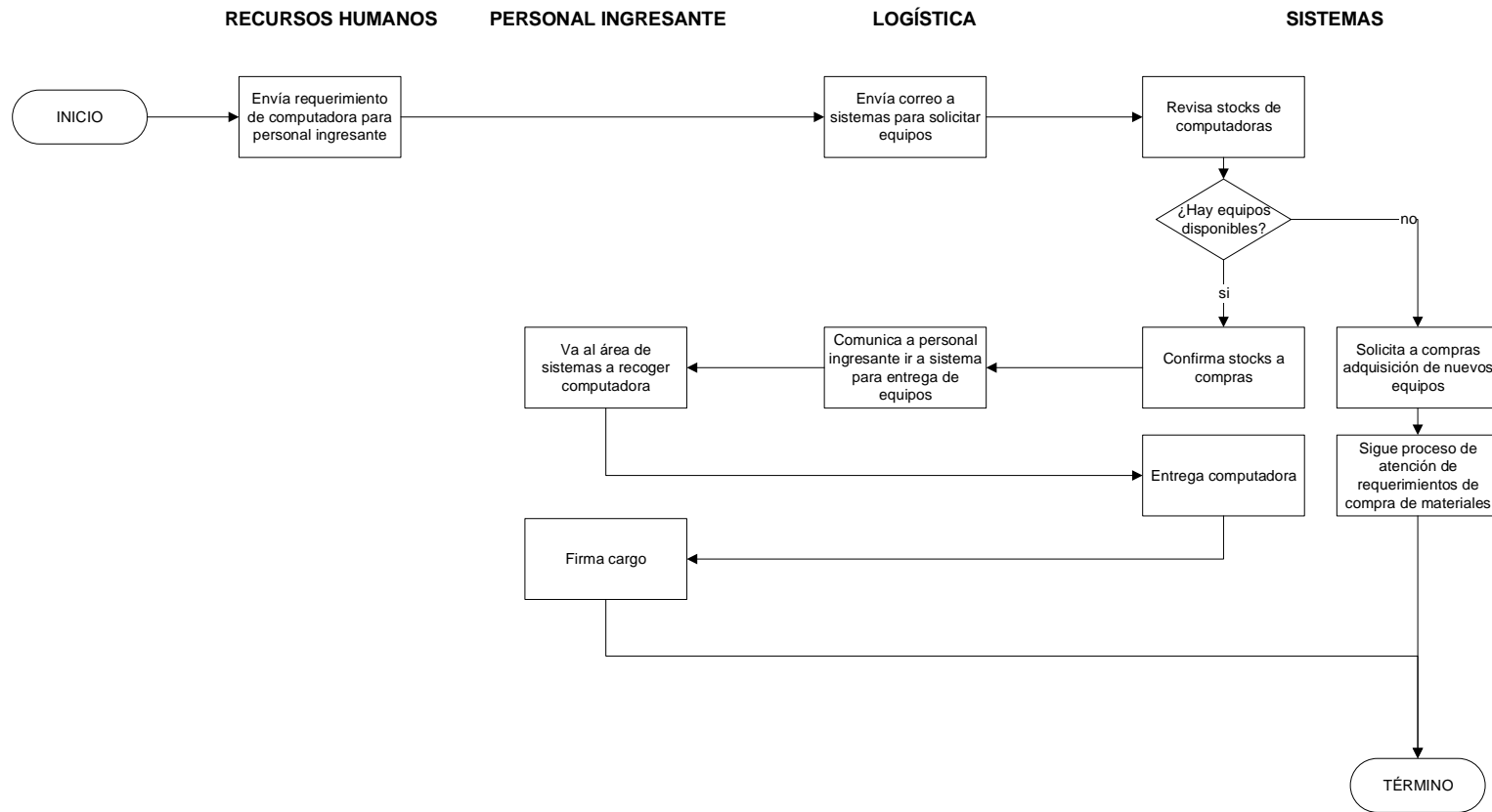
## PROCESO DE ALQUILER DE EQUIPOS (TERCEROS)



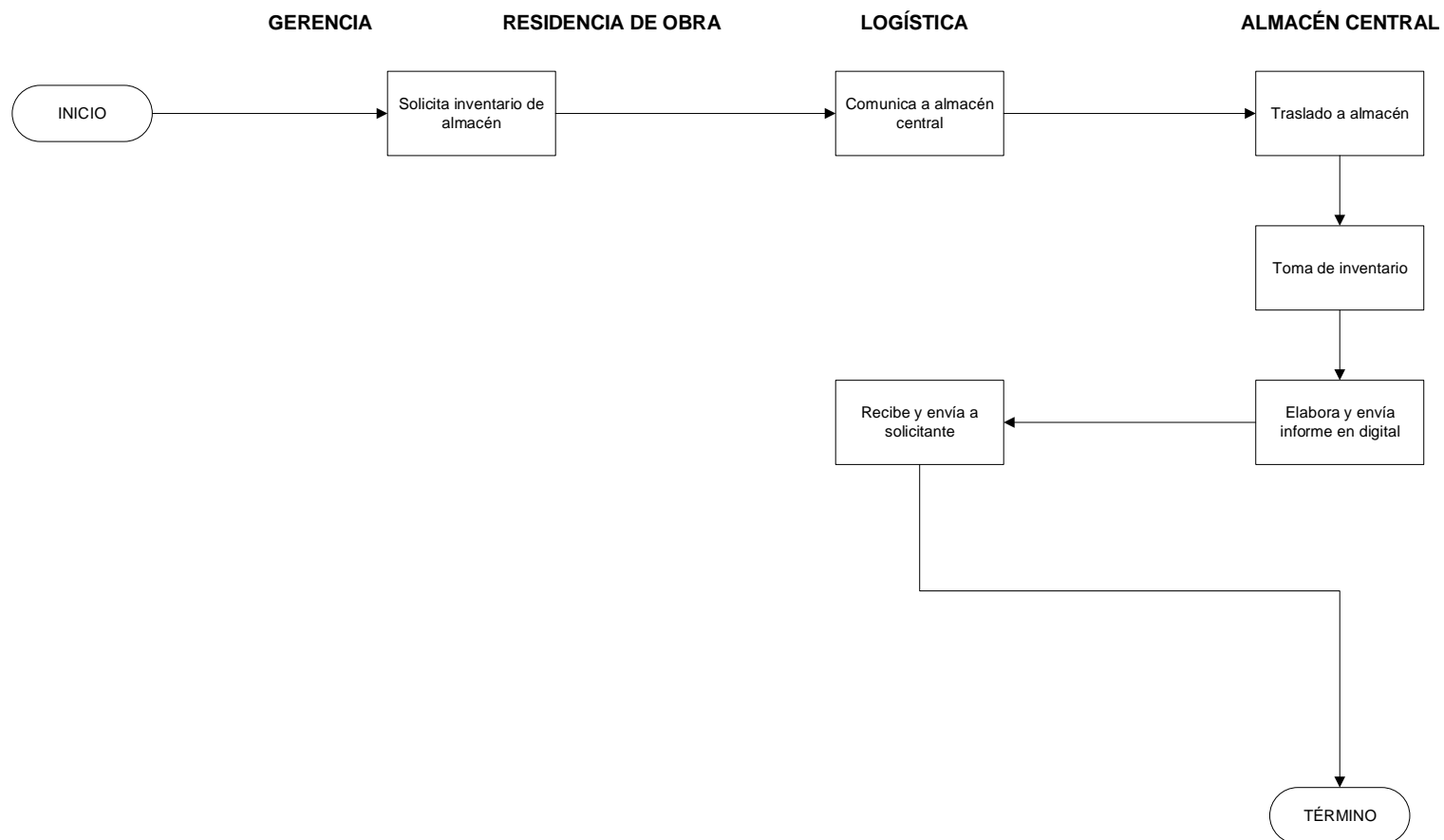
## PROCESO DE CIERRE MENSUAL/ANUAL



## PROCESO DE ENTREGA DE COMPUTADORAS



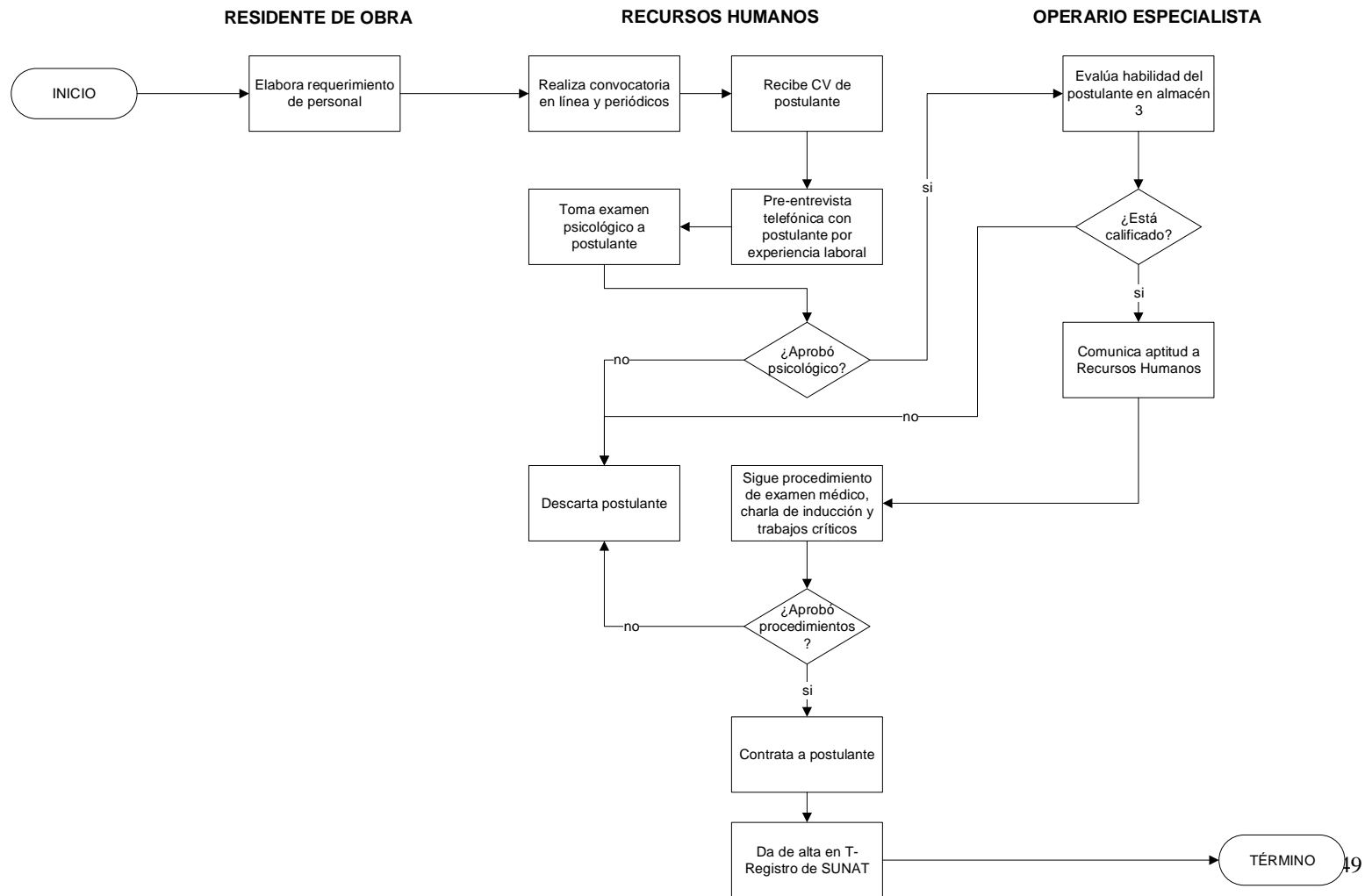
## PROCESO DE TOMA DE INVENTARIOS



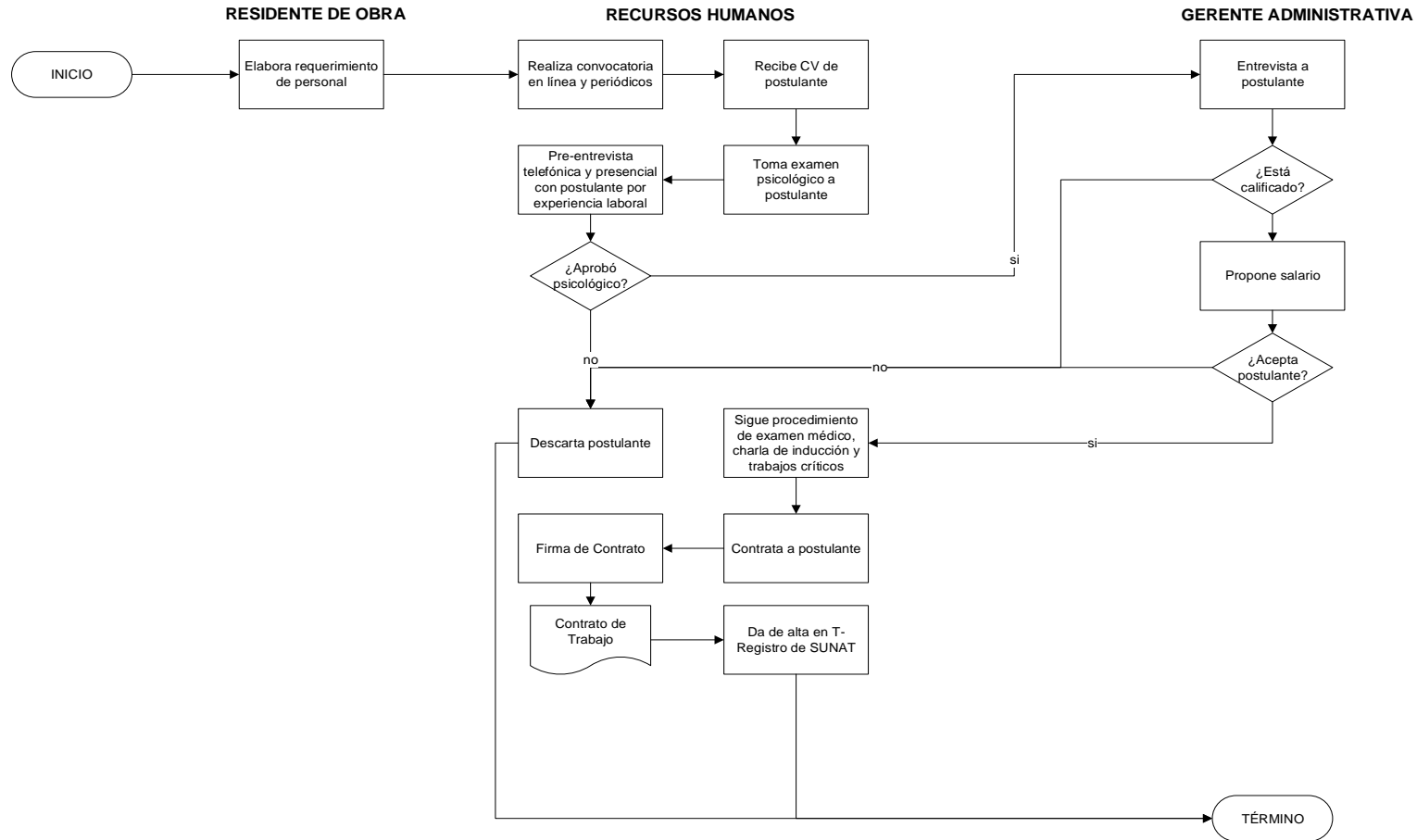
## **2. PROCESOS RECURSOS HUMANOS**



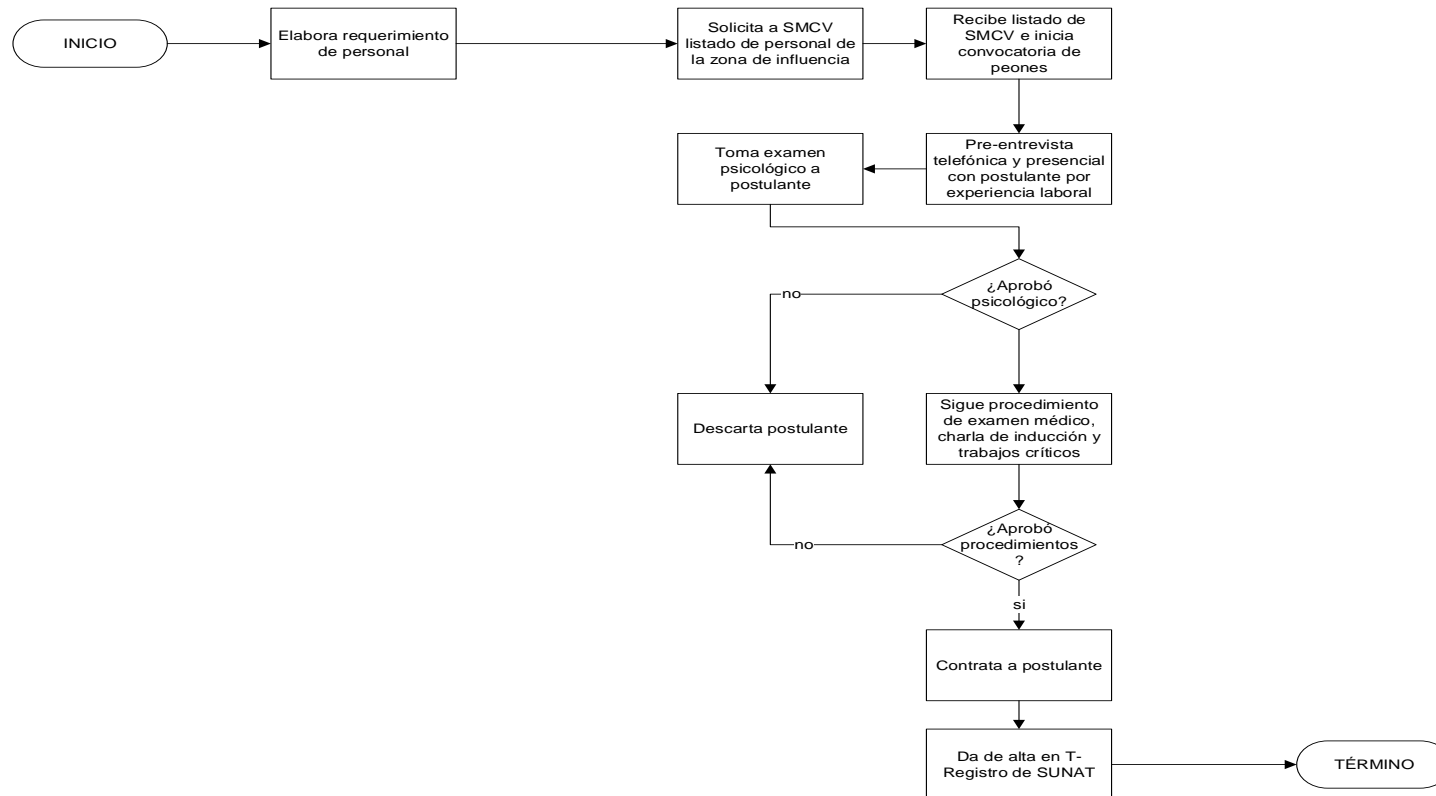
## PROCESO DE CONTRATACIÓN DE OBREROS



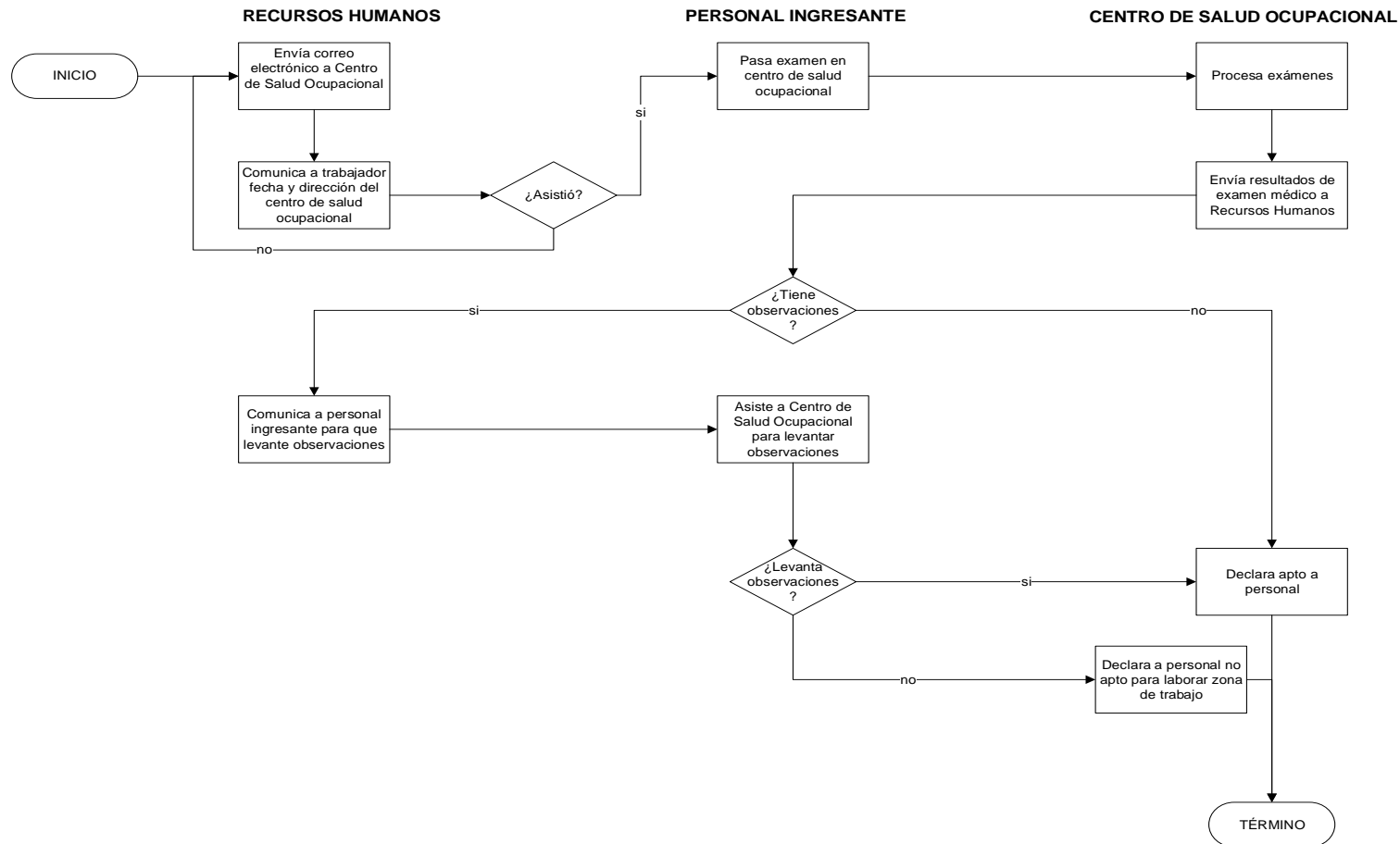
## PROCESO DE CONTRATACIÓN DE EMPLEADOS (STAFF)



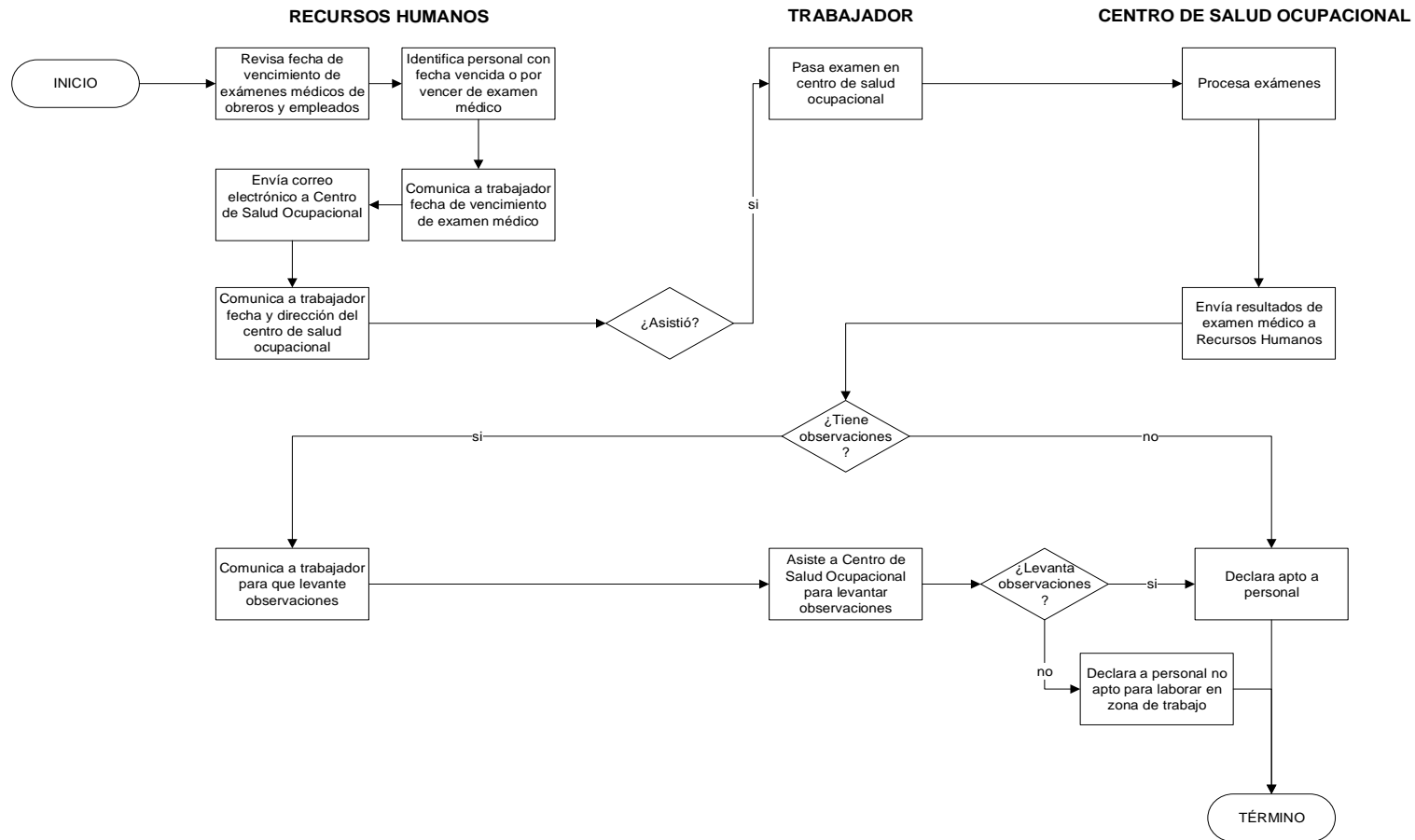
**PROCESO DE CONTRATACIÓN DE OBREROS DE LA COMUNIDAD**  
**RESIDENTE DE OBRA                      RECURSOS HUMANOS**



## PROCESO DE EXÁMENES MÉDICO (PERSONAL INGRESANTE)



## PROCESO DE EXÁMENES MÉDICO (RENOVACIÓN ANUAL)

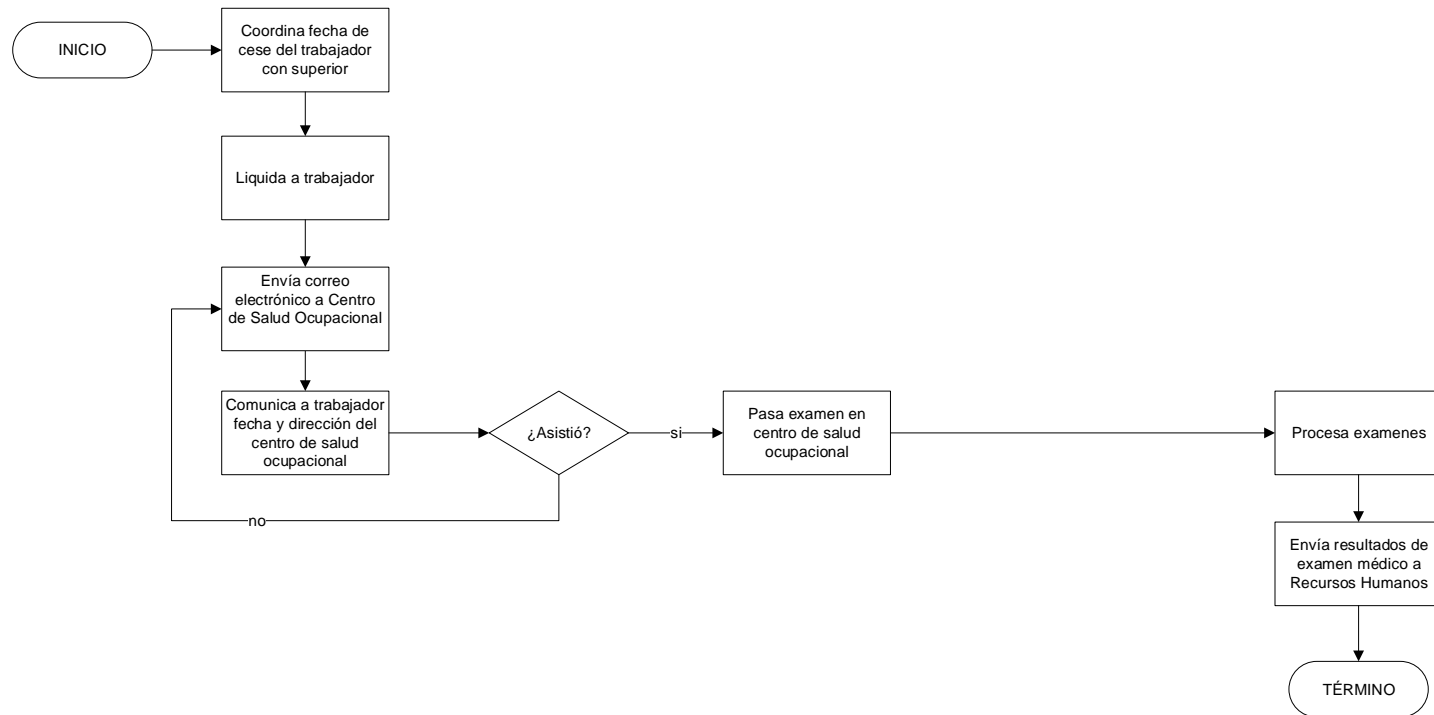


## PROCESO DE EXÁMENES MÉDICO (RETIRO)

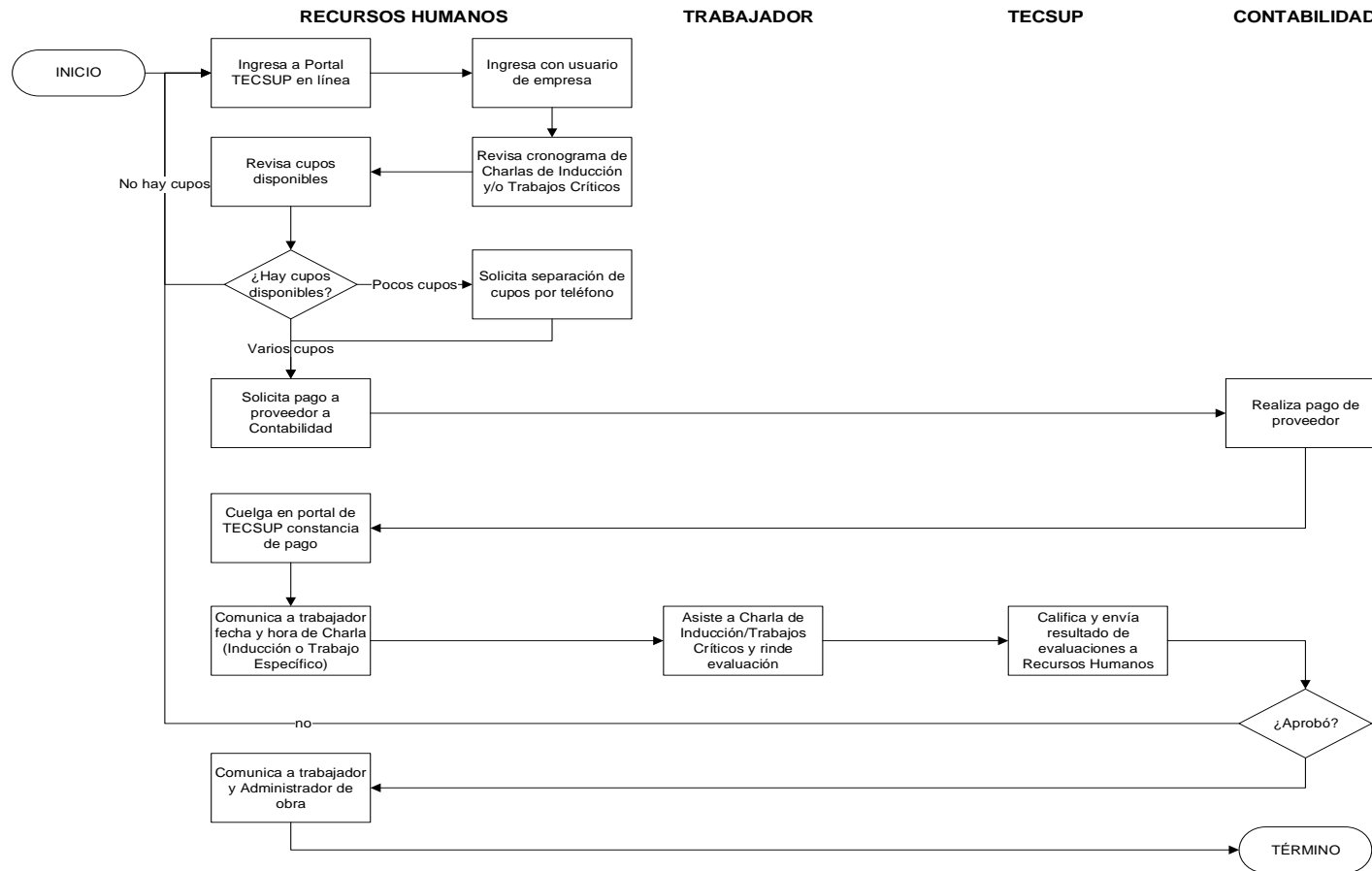
RECURSOS HUMANOS

TRABAJADOR

CENTRO DE SALUD OCUPACIONAL



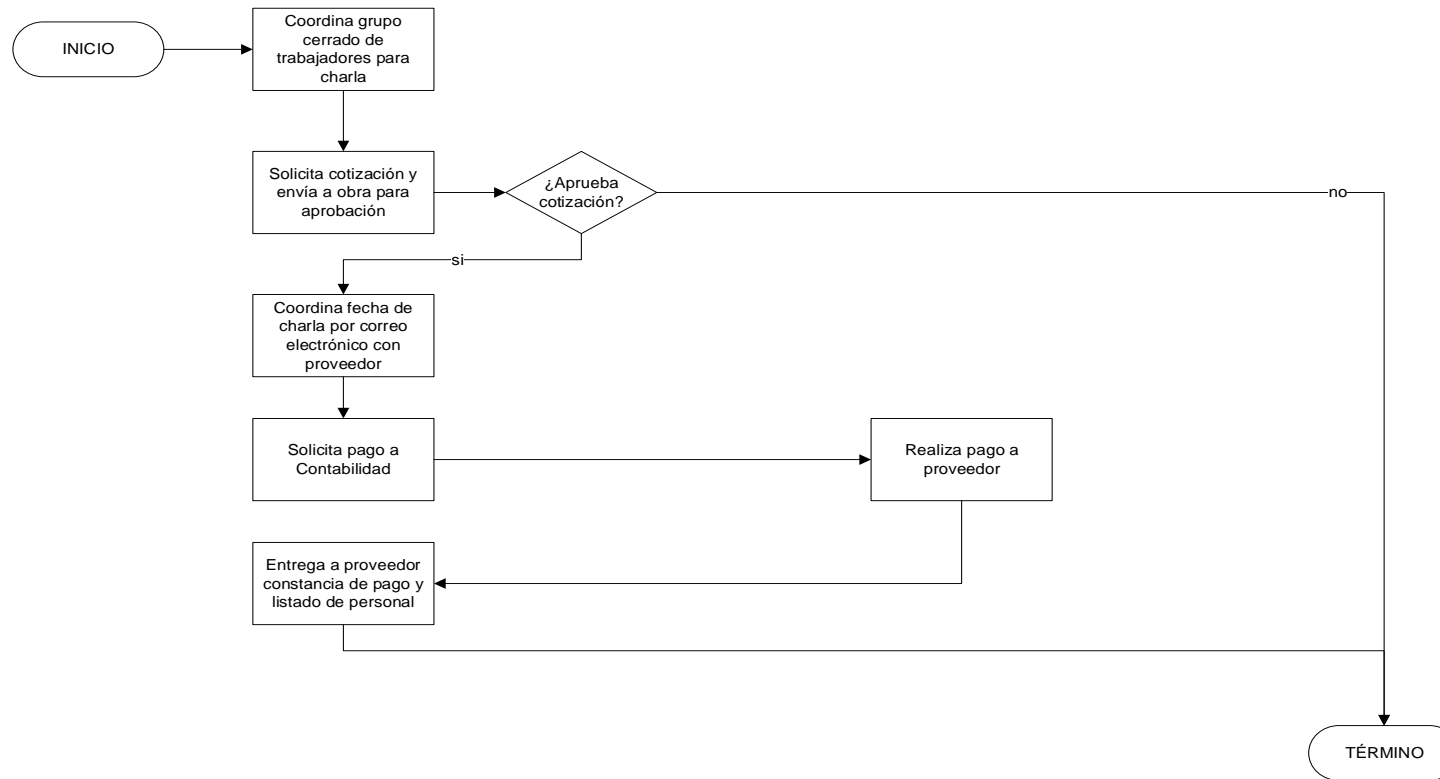
## PROCESO DE CHARLAS DE INDUCCIÓN Y TRABAJOS CRÍTICOS (TECSUP)



## PROCESO DE CHARLAS TRABAJOS CRÍTICOS (ORION CGP)

RECURSOS HUMANOS

CONTABILIDAD



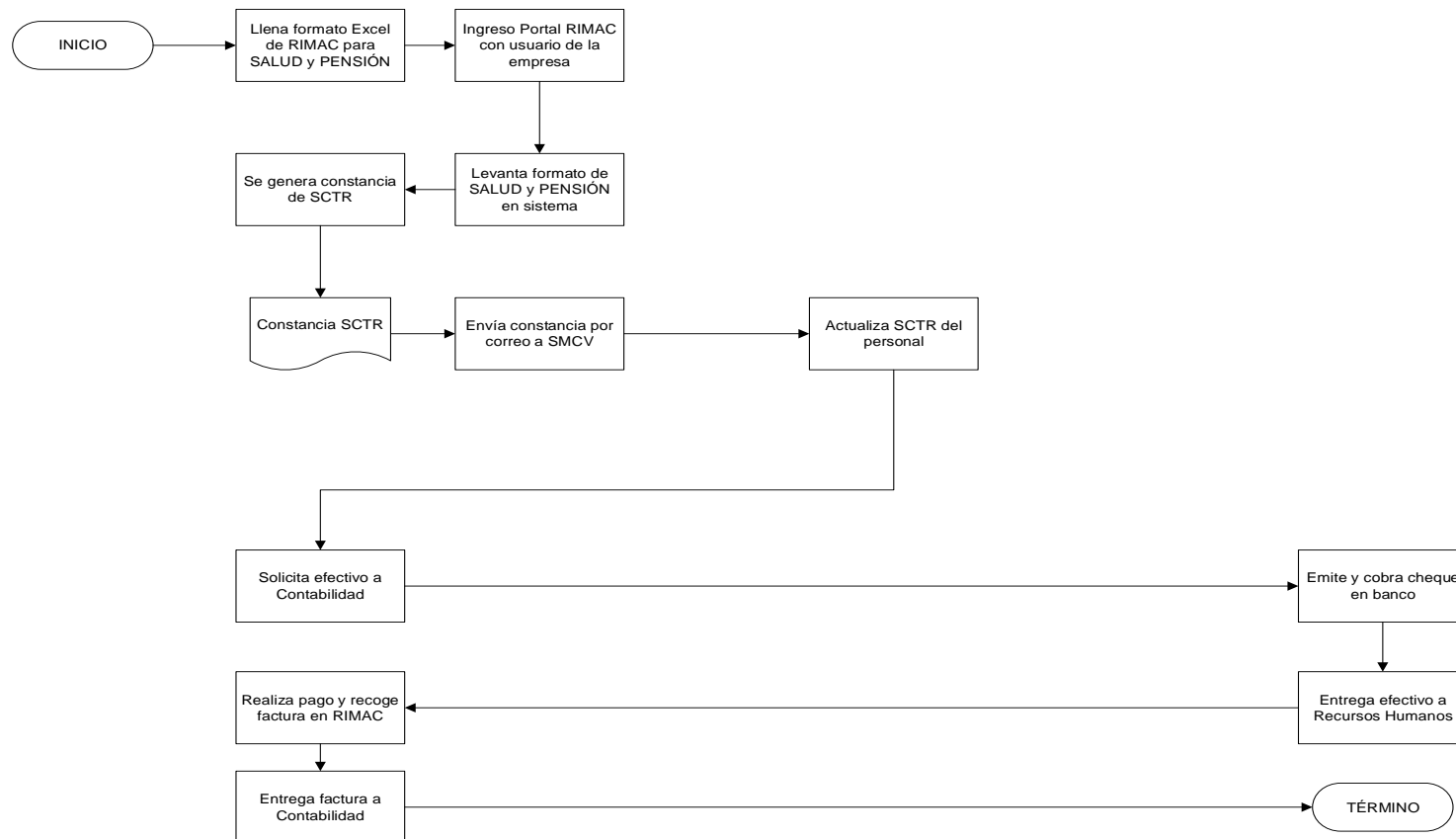


## PROCESO DE GENERACIÓN PÓLIZAS SCTR SALUD Y PENSIÓN

RECURSOS HUMANOS

SOCIEDAD MINERA CERRO VERDE

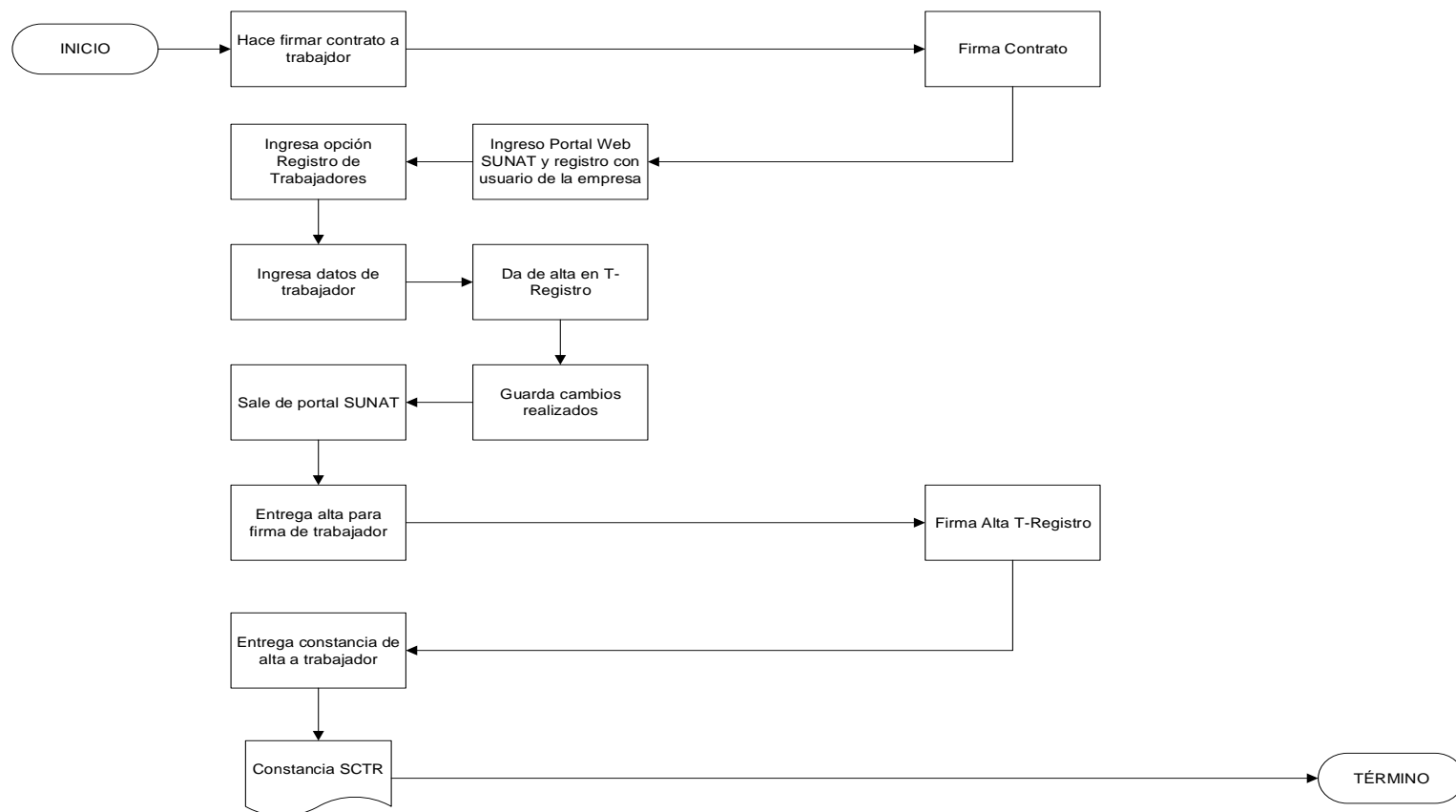
CONTABILIDAD



## PROCESO DE ALTAS EN T- REGISTRO

RECURSOS HUMANOS

TRABAJADOR

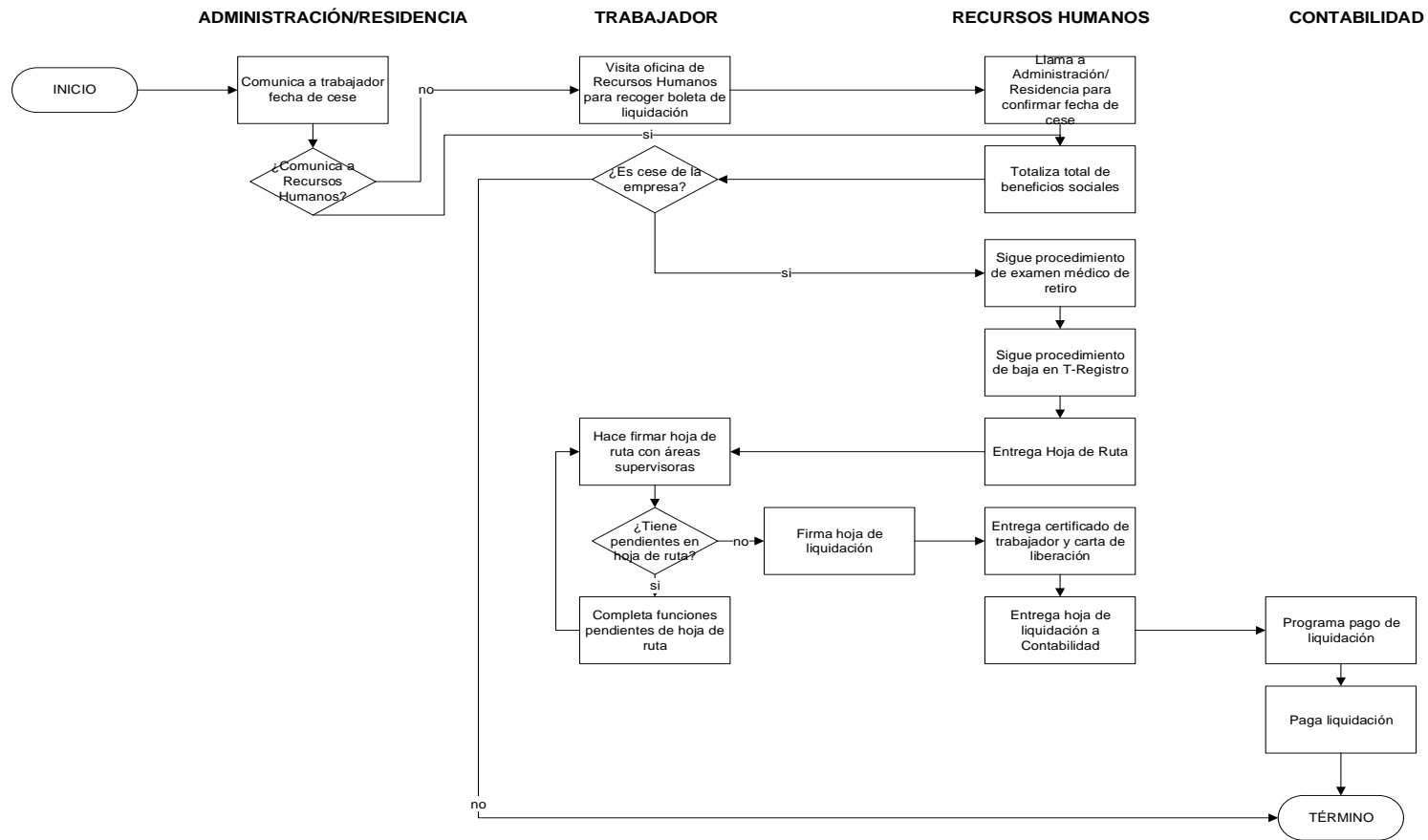


## PROCESO DE BAJAS EN T- REGISTRO

### RECURSOS HUMANOS

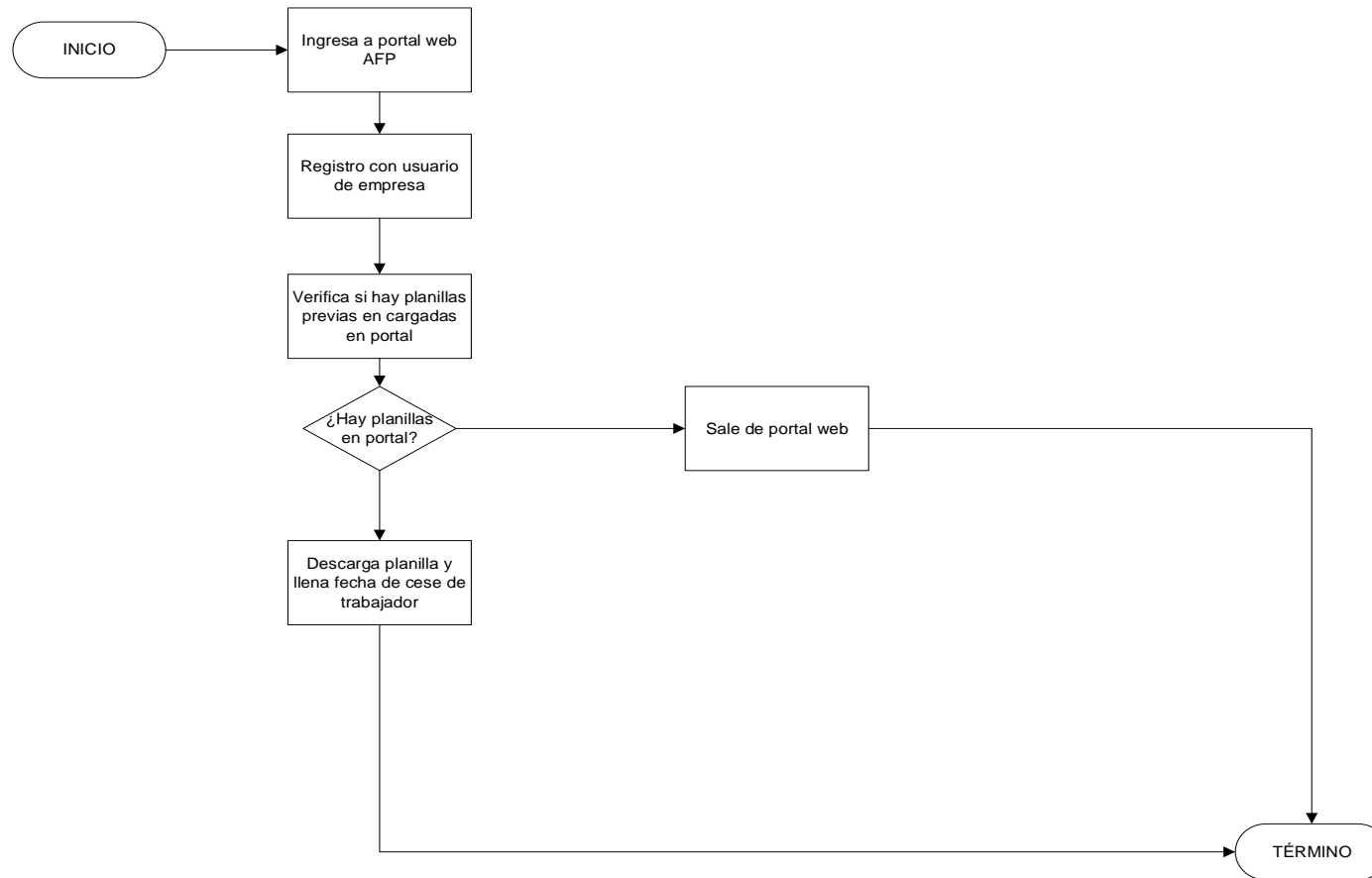


## PROCESO DE LIQUIDACIÓN DE TRABAJADORES

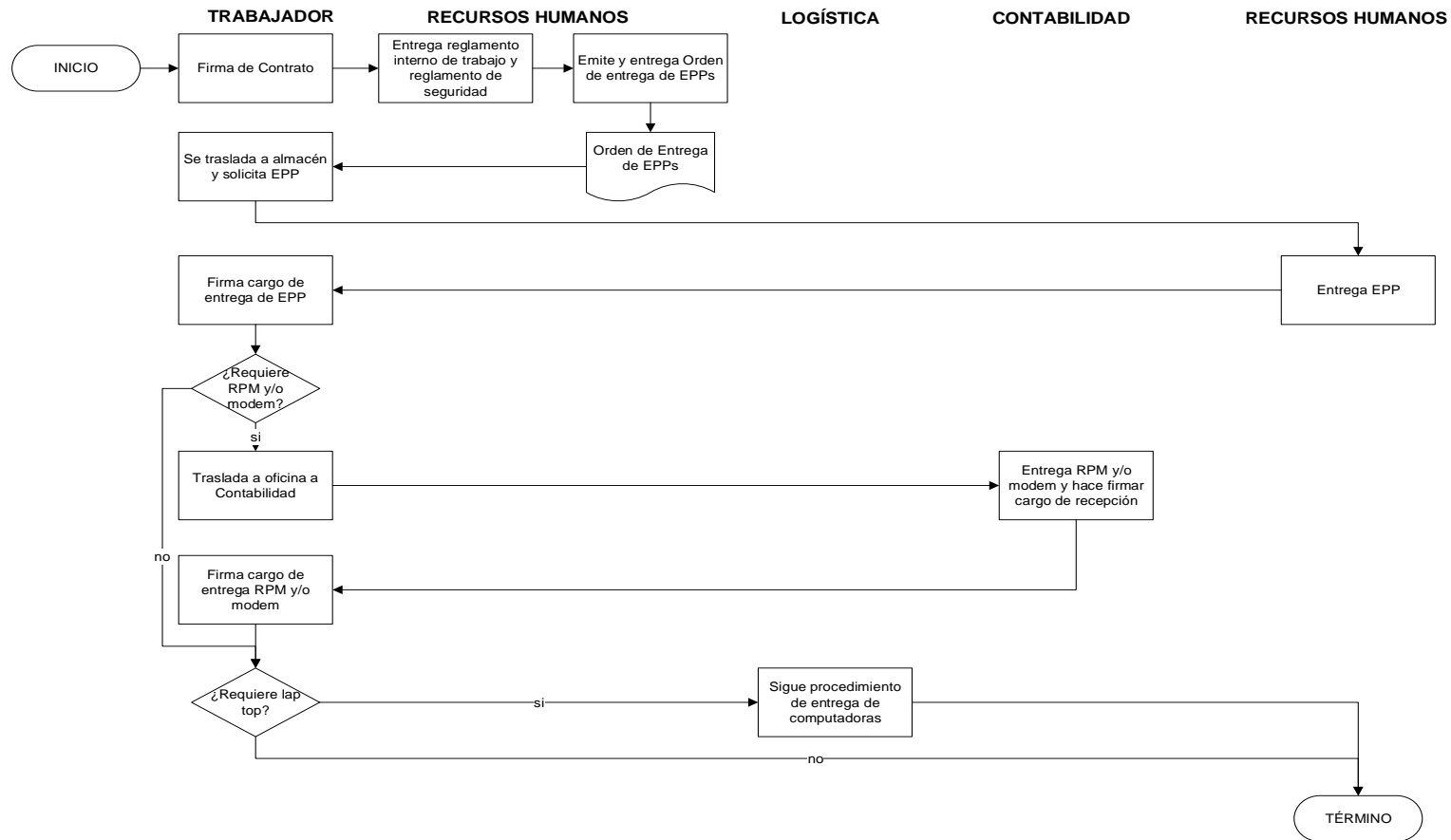


## PROCESO DE LIQUIDACIONES PREVIAS AFP

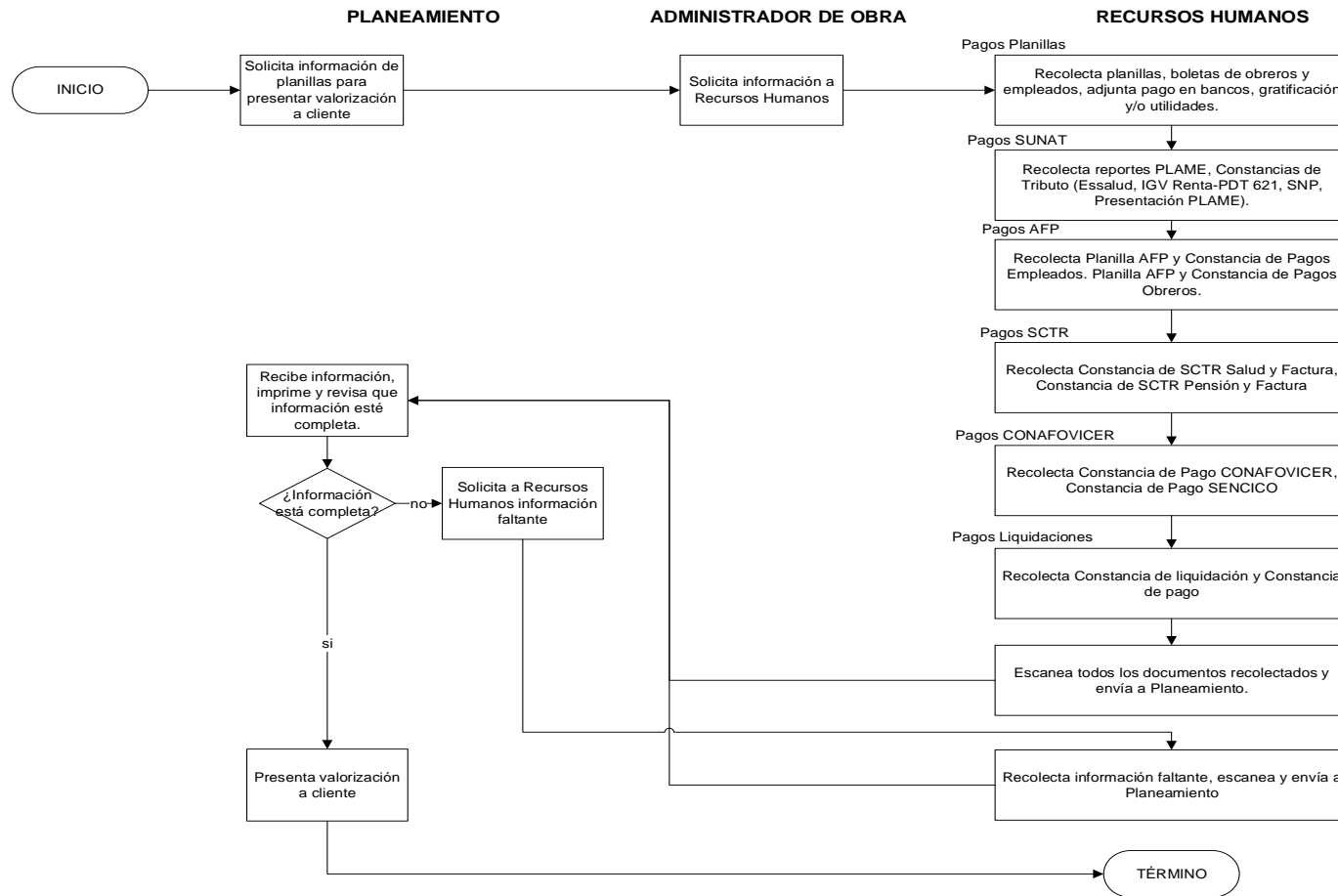
### RECURSOS HUMANOS



## PROCESO DE INGRESO DE TRABAJADORES



## PROCESO DE ELABORACIÓN DE ENTREGABLES DE VALORIZACIONES MENSUALES

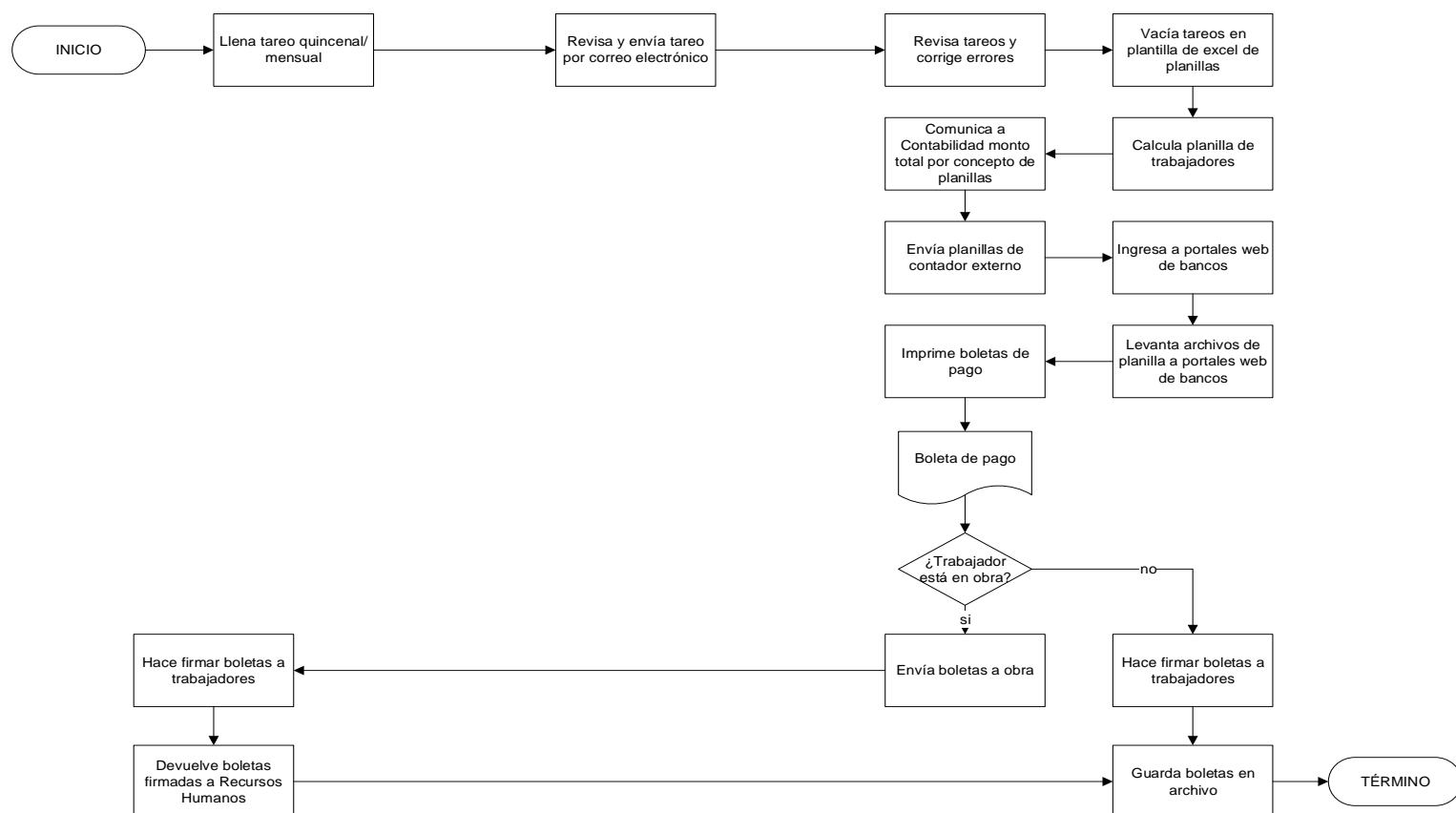


## PROCESO DE ELABORACIÓN DE PLANILLAS

ADMINISTRADOR DE OBRA

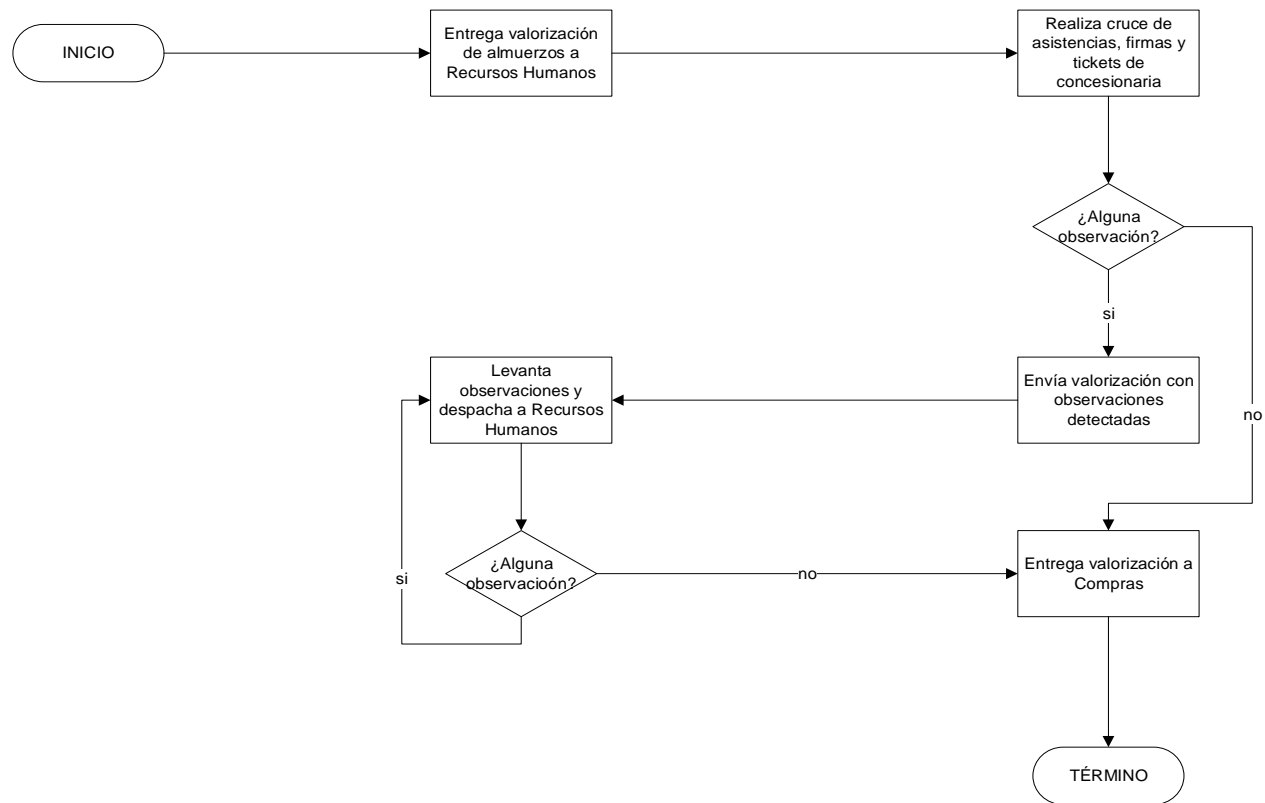
RESIDENTE DE OBRA

RECURSOS HUMANOS





**PROCESO DE REVISIÓN DE AMUERZOS**  
**ADMINISTRADOR DE OBRA                      RECURSOS HUMANOS**



## **ANEXO 3 CUADROS CAUSA EFECTO DE PROCESOS**

1. CUADROS CAUSA – EFECTO LOGÍSTICA Y ALMACÉN

Proceso	Problema	Causas	Efectos
1.1 PROCESO DE ATENCIÓN DE REQUERIMIENTOS SUMINISTROS (PROYECTO)	No se atiende requerimiento de suministro.	Falta de liquidez o pago por parte de la empresa.	Retraso en avance de obra.
	Suministros no detallados adecuadamente.	Proyectos asume que Compras conoce las especificaciones del suministro a comprar/ omisión. Deficiente comunicación.	Pérdida de tiempo para el área Logística en cotizar requerimientos.
	Cambio en especificaciones de requerimiento.	Los proveedores no tienen el suministro solicitado.	Pérdida de tiempo para el área Logística por concepto de reproceso.
	Cambio en cantidades de requerimiento.	Proyectos quiere tener disponibilidad del mayor material posible. No hay planificación.	Pérdida de tiempo para el área Logística en cotizar requerimientos.
	Se realizan requerimientos fuera del día programado.	Omisión, falta de planificación de Proyectos.	Pérdida de tiempo para el área Logística. Genera desorganización en labores de cotización y compra de requerimientos.
	Se realizan requerimientos por teléfono.	Omisión, emergencias de Proyectos.	No hay trazabilidad en la atención de requerimientos.
	Falta de movilidad para recojo de las compras.	Los proyectos utilizan todas las unidades propias de la empresa para ejecutar tareas en los frentes de trabajo.	Demora en entregar suministros para despacho.
	Falta personal de compras para realizar estas labores.	Se utiliza personal de almacén central para realizar compras.	Pérdida de tiempo para responsable de almacén, por concepto de realizar funciones ajenas al puesto y que le quitan tiempo para desempeñar sus labores cotidianas.
Proceso	Problema	Causas	Efectos
1.2 PROCESO DE ATENCIÓN DE REQUERIMIENTOS SUMINISTROS (OFICINA CENTRAL)	Envío de requerimiento es por correo y por cada área por separado.	No se usa el formato de requerimiento/desorden.	Atención tardía de requerimiento.
Proceso	Problema	Causas	Efectos
2.1 PROCESO DE ATENCIÓN DE REQUERIMIENTOS DE SERVICIOS (BÁSICOS)	Servicio no detallado adecuadamente en requerimiento.	Proyectos asume que Compras conoce las especificaciones del servicio a contratar/ omisión.	Pérdida de tiempo para el área Logística en cotizar requerimientos. El servicio contratado por compras no satisface la necesidad de Proyectos.

Proceso	Problema	Causas	Efectos
2.2 PROCESO DE ATENCIÓN DE REQUERIMIENTOS DE SERVICIOS (UNIDADES DE TRANSPORTE Y EQUIPOS)	Proveedor no cumple con atender unidades.	Mala planificación por parte de proyecto.	Dispone unidad para otro cliente con mayor capacidad adquisitiva.
	Cambio de fecha para inicio de los equipos/unidades.	Mala organización y planificación de Proyectos.	Reclamos de proveedores con quienes se negoció el servicio.
	Solicitud tardía de equipos.	Emergencia en Proyectos. Mala planificación.	Retraso en ingreso de unidades/equipos a obra. Retraso en avance de obra. Pérdidas económicas al proyecto.
	Personal no autorizado recibe equipos y unidades y realiza check list.	Los choferes no están contratados para cuando se entregan las unidades/equipos.	Personal de la empresa pierde tiempo en labores ajenas al puesto de trabajo.
	Unidad no tiene documentos vigentes para acceso a mina.	Omisión a la hora de cotizar por parte de Compras/descuido de proveedor.	Retraso en ingreso de unidades/equipos a obra. Retraso en avance de obra. Pérdidas económicas al proyecto.
	Logística elabora los contratos con unidades de transporte.	No se tiene un área legal que elabore contratos.	Logística pierde tiempo en actividades ajenas al puesto de trabajo. Ello retrasa el cumplimiento de funciones de mayor valor al proyecto.
	No se cuenta con contrato firmado al inicio del servicio.	No se dispone de un área legal, por ello Logística realiza los contratos a destiempo en algunas situaciones.	Posibles problemas legales en caso ocurran accidentes en las unidades y equipos. Perjuicio económico para la empresa.
Proceso	Problema	Causas	Efectos
3.1 PROCESO DE REPARACIÓN DE EQUIPOS PROPIOS EN OBRA	Algunas veces Residencia comunica fuera del tiempo en que se da la falla del equipo.	Proyectos intenta reparar equipo con sus propios medios y no comunican oportunamente a Compras.	Pérdida de tiempo para atender equipos propios.
	Retrasos significativos en obra por equipos inoperativos.	No se dispone de personal técnico mecánico permanente en Proyecto.	Pérdidas económicas al proyecto por paralización de trabajos con los equipos. Retraso en obra
	Técnico no sube a obra oportunamente.	Técnico Mecánico tiene obligaciones externas a la empresa.	Pérdidas económicas al proyecto por paralización de trabajos con los equipos. Retraso en obra
	Técnico mecánico no es controlado por ninguna área.	Técnico Mecánico no tiene asignado un jefe directo en la empresa.	Técnico Mecánico realiza labores ajenas a la empresa. Retraso en reparación de equipos propios.
	Demora en compra de repuestos.	Técnico Mecánico no tiene el tiempo para realizar todas las labores.	Retraso en atención de equipos inoperativos.
	Demora en coordinar transporte de equipo pesado a taller en caso no se repare equipo.	Compras depende de disponibilidad de proveedores o de IMCO.	Retraso en reparación de equipos, retraso en avance de obra, pérdidas económicas por paralización de trabajos.

Proceso	Problema	Causas	Efectos
3.2 PROCESO DE REPARACION DE EQUIPOS ALQUILADOS EN OBRA	No se tiene claro alcance de responsabilidades de proveedor.	El modelo de contrato que se maneja con el proveedor es muy simple.	Problemas legales a la hora de generarse daños en los equipos. Reclamos de proveedores.
	El proveedor no soluciona oportunamente fallas en el equipo.	El modelo de contrato que se maneja con el proveedor es muy simple, por lo que las responsabilidades no están definidas claramente para este tipo de situaciones.	Retraso en avance de obra.
	Se libera inadecuadamente al personal operador del equipo.	El proceso de liberación del personal no establece la responsabilidad del operador sobre su equipo.	Se generan costos a la empresa por daños a los equipos alquilados.
	No se ha determinado causal de cambio de equipo.	El modelo de contrato que se maneja con el proveedor es muy simple, por lo que las responsabilidades no están definidas claramente para este tipo de situaciones.	Problemas con el proveedor, reclamos. Retraso en obra por inoperatividad de los equipos.
	Proveedor no traslada a tiempo a personal especializado para atender falla.	El modelo de contrato que se maneja con el proveedor es muy simple, por lo que las responsabilidades no están definidas claramente para este tipo de situaciones.	Retrasos en obra por no atención de falla en equipo alquilado.
	Proyectos no comunica a tiempo falla en equipo.	Proyectos intenta reparar equipo con sus propios medios y no comunican oportunamente a Compras.	Pérdida de tiempo para comunicarse con proveedor. Retraso en obra.
Proceso	Problema	Causas	Efectos
4.1 PROCESO DE REPARACION DE EQUIPOS PROPIOS EN TALLER	Demora en coordinar transporte de equipo pesado a taller.	Compras depende de disponibilidad de proveedores o de IMCO.	Retraso en reparación de equipos, retraso en avance de obra, pérdidas económicas por paralización de trabajos.
	Técnico no sube a obra oportunamente.	Técnico Mecánico tiene obligaciones externas a la empresa.	
	Técnico mecánico no es controlado por ninguna área.	Técnico Mecánico no tiene asignado un jefe directo en la empresa.	
	Equipo no puede ser desmovilizado a taller.	Proyectos no gestiona documentación de salida del equipo.	
	Demora en atención de equipo por parte de mecánico.	Técnico Mecánico no tiene el tiempo para realizar todas las labores.	
	Demora en movilización de equipo.	Compras depende de disponibilidad de proveedores o de IMCO.	
Proceso	Problema	Causas	Efectos
5.1 PROCESO DE COMPRAS CON CAJA CHICA	El dinero de caja chica es insuficiente.	Logística cuenta con montos muy bajos por éste concepto.	No se puede realizar compras de urgencia.
	No se cuenta con dinero para realizar compras menores.	El ciclo de reposición de caja chica es muy largo.	No se pueden realizar compras de primera necesidad para el proyecto. Retraso en obra.
	No se puede rendir caja chica.	Gerencia Administrativa no está presente y no se puede rendir caja chica.	
	No se puede rendir caja chica.	Almacén/mecánico no entregan facturas de compra tiempo.	Retraso para reposición de caja. No se puede realizar compras.
Proceso	Problema	Causas	Efectos
6.1 PROCESO DE ATENCIÓN DE COMBUSTIBLES	Choferes no pueden llenar combustible en sede central.	Logística no está en oficina y no puede generar vale de combustible.	Pérdida de HH de personal de equipos y unidades.
	Choferes solicitan vale de combustible en sede central.	No se tiene talonario de vales en obra.	Pérdida de tiempo para Logística.

Proceso	Problema	Causas	Efectos
7.1 PROCESO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS Y UNIDADES DE TRANSPORTE	Técnico no sube a obra oportunamente.	Técnico Mecánico tiene obligaciones externas a la empresa.	Retrasos en obra por no atención de falla en equipo alquilado.
	Unidad de transporte no está operativa en día hábil.	Mala programación/coordinación entre compras y proyectos.	Retrasos en obra por no atención de falla en equipo alquilado.
	Demora en recojo de la unidad.	Mala coordinación con proveedor o chofer del equipo.	Retraso al avance del proyecto.
	No se puede recoger unidad.	Falta de pago a proveedor por servicio de mantenimiento.	Retraso al avance del proyecto. Pérdida de HH de operador.
Proceso	Problema	Causas	Efectos
8.1 PROCESO DE ALQUILER DE EQUIPOS (IMCO)	No se hace check list de entrega y recepción.	No hay responsable directo de equipos.	Pérdida de tiempo por personal de la empresa en ésta tarea que es ajena al puesto. Equipos regresan con daños.
	No se emite orden de servicio al inicio del alquiler.	No se controla proceso de alquiler.	El retrasa la aprobación de la valorización y el pago del servicio
	No se presenta la valorización a tiempo.	Administración de IMCO no envía información de partes diarios.	Retraso en pago por el servicio.
	Administración IMCO no reconoce horas de trabajo.	Falta de contrato de alquiler con detalle de responsabilidades de cliente y empresa.	Pérdida económica a la empresa, por el menor pago de alquiler.
	Administración IMCO demora en aprobación de valorización.	Presenta observaciones que deberían estar en un contrato.	Retraso en pago por el servicio.
	Precio de alquiler cambia una vez iniciado el servicio.	No hay procedimiento de alquiler ni responsable de equipos/IMCO ajusta precios constantemente.	Pérdida económica a la empresa, por el menor pago de alquiler.
	Administración IMCO no comunica oportunamente fallas en equipo.	No se determinan las condiciones del alquiler desde un inicio.	Retraso en reparación del equipo. Daños económicos por reparación del equipo.
Proceso	Problema	Causas	Efectos
8.2 PROCESO DE ALQUILER DE EQUIPOS (TERCEROS)	Falta de elaboración de contratos.	No hay departamento legal. Logística no dispone de tiempo para elaborar contrato.	Logística realiza labores ajenas a su puesto de trabajo. Pérdida de tiempo en esas labores.
Proceso	Problema	Causas	Efectos
9.1 PROCESO DE CIERRE MENSUAL/ANUAL	Atraso en cierre contable mensual.	Proveedores no traen su factura en el tiempo adecuado.	Cierre contable mensual incompleto. Proyecto recibe información económica con variaciones.
	Llenado de libros electrónicos atrasado.	No se está al día en partes de ingreso y salida.	Multas económicas por parte de SUNAT.
Proceso	Problema	Causas	Efectos
10.1 PROCESO DE ENTREGA DE COMPUTADORAS	Retraso de entrega de computadoras.	Área de Sistemas IMCO no formatea equipos a tiempo.	Personal ingresante no puede realizar funciones de gestión de proyecto, por no tener equipo.
	No se puede entregar lap tops para todos los empleados.	La empresa no cuenta con liquidez para compra de lap tops.	Personal tiene que compartir equipos, perdiendo tiempo en proyecto. Incomodidad del personal.

2. RECURSOS HUMANOS

Proceso	Problema	Causas	Efecto
1.1 PROCESO DE CONTRATACIÓN DE OBREROS	Cambio en los pedidos de personal obrero.	Falta de planificación de Proyectos.	Pérdida de tiempo y reprocesos
	Solicitud de personal se hace mediante correo o al teléfono.	No se tiene un formato para solicitud de personal obrero	No se tiene herramientas efectivas de control. No hay trazabilidad en la atención de solicitudes.
	Demora en presentación de documentos por personal a contratar.	Dejadez del personal.	Retraso en la habilitación del personal.
	Personal no pasa exámenes médicos, charlas de inducción.	Educación precaria del personal.	Retraso en la habilitación del personal.
Proceso	Problema	Causas	Efecto
1.2 PROCESO DE CONTRATACIÓN DE EMPLEADOS (STAFF)	Solicitud de personal se hace mediante correo o al teléfono.	Falta de detalle en requerimiento de personal empleado por parte de Proyectos.	Pérdida de tiempo en reclutamiento de personal.
	Personal contratado no cumple eficientemente con su labor.	No hay proceso adecuado de reclutamiento y selección.	Mal proceso de reclutamiento y selección. Se contrata profesionales sin capacidad de gestión.
	Los salarios que oferta la empresa no permiten mejor contratación.	Poca capacidad económica de la empresa. Falta de decisión de la gerencia.	Dificultad para encontrar profesionales del ramo civil competentes.
	Proyectos no revisa presupuesto.	No hay una gestión integral de proyecto.	Los salarios fijados para el personal exceden del presupuesto. En algunos casos hasta se solicita personal fuera del presupuesto.
Proceso	Problema	Causas	Efecto
1.3 PROCESO DE CONTRATACIÓN OBREROS DE LA COMUNIDAD	Demora excesiva en contratación de obreros de comunidad.	SMCV se demora en promedio 1 semana para entrega de listado de obreros, por lo que la habilitación de este tipo de personal demora entre 4 a 5 semanas.	El avance del proyecto se ve perjudicado por la falta del personal requerido.
	Demora en presentación de documentos por personal a contratar.	Dejadez del personal.	Retraso en la habilitación del personal.
	Personal no pasa exámenes médicos, charlas de inducción.	Educación precaria del personal.	Retraso en la habilitación del personal.
Proceso	Problema	Causas	Efecto
2.1 PROCESO DE EXÁMENES MÉDICO (PERSONAL INGRESANTE)	Personal no asiste a examen médico.	Personal reclutado no es responsable/Dejadez.	Retraso en la habilitación del personal.
	Personal demora en levantar observaciones.	No se tiene un lineamiento definido para afrontar demoras por parte de personal ingresante. Falta control por parte de Recursos Humanos.	Retraso en la habilitación del personal.
	Personal es declarado no apto para realizar trabajo.	Personal no obtiene resultados médicos esperados/Deficiencias en pre entrevista presencial o reclutamiento.	Pérdida de tiempo en un proceso de habilitación que falla.

Proceso	Problema	Causas	Efecto
2.2 PROCESO DE EXÁMENES MÉDICO (RENOVACIÓN ANUAL)	Exámenes médicos de personal se vencieron antes de que Recursos Humanos programara renovaciones.	Falta de herramientas de control por parte de Recursos Humanos, para identificar vencimientos.	Interrupción de trabajos programados en obra para que el personal pase exámenes médicos. Pérdida de HH.
	Disminución de la fuerza laboral.	Recursos Humanos no comunica ni coordina exámenes médicos con Residentes o Supervisores de Campo.	Pérdida de HH. Retraso de obra.
	Personal no asiste a examen médico.	Personal no es responsable/Dejadez.	Pérdida de HH. Retraso de obra.
	Personal demora en levantar observaciones.	No se tiene un lineamiento definido para afrontar demoras por parte de personal ingresante. Falta control por parte de Recursos Humanos.	Pérdida de HH. Retraso de obra.
Proceso	Problema	Causas	Efecto
2.3 PROCESO DE EXÁMENES MÉDICO (RETIRO)	Personal no asiste a examen médico.	Personal no es responsable/Dejadez.	Retraso en pago de liquidación.
	Personal no se le puede ubicar.	Personal está laborando en otra empresa/Desconocimiento del personal de la necesidad de examen médico de retiro.	Retraso en pago de liquidación.
Proceso	Problema	Causas	Efecto
3.1 PROCESO DE CHARLAS DE INDUCCIÓN Y TRABAJOS CRÍTICOS (TECSUP)	No hay cupos disponibles en Portal Tecsup.	No se planificó con anticipación charlas.	Retraso en la habilitación del personal.
	No se puede inscribir a personal a charlas.	No se ha realizado pago al proveedor.	Retraso en la habilitación del personal.
	Personal no asiste a charlas de inducción/trabajos críticos.	Personal no es responsable/Dejadez. Falta de control y seguimiento de Recursos Humanos.	Retraso en la habilitación del personal.
	Personal no aprueba charla.	Factores educacionales/falta de atención.	Retraso en la habilitación del personal. Pérdida de tiempo de Recursos Humanos.
Proceso	Problema	Causas	Efecto
3.2 PROCESO DE CHARLAS TRABAJOS CRÍTICOS (ORION CGP)	Personal no asiste a charlas de inducción/trabajos críticos.	Personal no es responsable/Dejadez. Falta de control y seguimiento de Recursos Humanos.	Retraso en la habilitación del personal.
	Personal no aprueba charla.	Factores educacionales/falta de atención.	Retraso en la habilitación del personal. Pérdida de tiempo de Recursos Humanos.
Proceso	Problema	Causas	Efecto
4.1 PROCESO DE GENERACIÓN PÓLIZAS SCTR SALUD Y PENSIÓN	Personal no puede ingresar a Mina.	SMCV no actualiza SCTR del personal a tiempo.	Retraso en avance de obra.
Proceso	Problema	Causas	Efecto
5.1 PROCESO DE ALTAS EN T-REGISTRO	Dificultad en dar altas en T-registro.	Inestabilidad en la red de internet.	Demora en altas. Pérdida de tiempo RRHH.
Proceso	Problema	Causas	Efecto
5.2 PROCESO DE BAJAS EN T-REGISTRO	Dificultad en dar bajas en T-registro.	Inestabilidad en la red de internet.	Demora en bajas. Pérdida de tiempo RRHH.



Proceso	Problema	Causas	Efecto
6.1 PROCESO DE LIQUIDACIÓN DE TRABAJADORES	Retraso en pago de liquidaciones de obreros.	Proyectos no comunica fecha de cese de trabajador a Recursos Humanos.	Reclamos de pago de liquidaciones por parte de trabajadores.
	Falta de pago de liquidaciones.	Falta de liquidez de la empresa.	Posibles denuncias al Ministerio de Trabajo.
	Personal no levanta pendientes de hoja de ruta.	No hay procedimiento de liberación de personal.	Retraso en pago de liquidaciones.
Proceso	Problema	Causas	Efecto
6.2 PROCESO DE LIQUIDACIONES PREVIAS AFP	No se presentan problemas.	No se presentan problemas.	No se presentan problemas.
Proceso	Problema	Causas	Efecto
7.1 PROCESO DE INGRESO DE TRABAJADORES	Personal recoge EPPs fuera del horario establecido.	Emergencia de proyectos. Responsable de almacén atiende fuera de horario.	Retraso en ingreso de personal a frente de trabajo.
	Demora en entrega de RPM/modem.	Disponibilidad de Contabilidad para entregar equipos/módems.	Personal no tiene equipos de comunicación en obra.
	Demora en entrega de lap top.	La atención de lap tops la tiene sistemas de IMCO. Demora en formateo y entrega del equipo.	Personal no puede realizar funciones de gestión de proyecto.
Proceso	Problema	Causas	Efecto
8.1 PROCESO DE ELABORACIÓN DE ENTREGABLES DE VALORIZACIONES MENSUALES	Recursos humanos no puede entregar documentación a tiempo.	La empresa no tiene liquidez para pagar tributos.	Retraso en presentación y pago de valorizaciones por parte del cliente.
	Recursos humanos no puede entregar documentación a tiempo.	Contabilidad realiza pagos pero no envía constancias de pago a Recursos Humanos.	Retraso en presentación y pago de valorizaciones por parte del cliente.
	La información es despachada sin verificación por parte de Recursos Humanos.	No existe un procedimiento definido para llevar a cabo ésta tarea.	Reprocesos y pérdida de tiempo por parte del personal de proyecto, quien tiene que volver a verificar si la información está completa y es la adecuada.
	Recursos Humanos escanea documentación y Planeamiento la imprime.	No existe un procedimiento definido para llevar a cabo ésta tarea.	Pérdida de tiempo en duplicidad de actividades.
Proceso	Problema	Causas	Efecto
9.1 PROCESO DE ELABORACIÓN DE PLANILLAS	Retraso en elaboración de planilla.	Elaboración y entrega de tareas fuera de tiempo por parte de Administración de Obra.	Retraso en pago a trabajadores. Posibles reclamos y denuncias al Ministerio de Trabajo.
	Mal llenado de tareas por parte de Administración de obra.	Administración de obra no verifica validez de información a la hora de despachar.	Recursos Humanos pierde tiempo revisando y corrigiendo tareas.
Proceso	Problema	Causas	Efecto
10.1 PROCESO DE REVISIÓN DE ALMUERZOS	No coincide número de firmas con total vendido por proveedor.	Errores en el reporte de Administración de Obra.	Reproceso por parte del área de Recursos Humanos para cotejar firmas y asistencia.

**ANEXO 4 CUESTIONARIO DE RELEVAMIENTO DE INFORMACIÓN DE  
PROCESOS**

## ENCUESTA DE RELEVAMIENTO DE INFORMACIÓN DE PROCESOS DE LA EMPRESA.

Fecha : 10/07/2015  
Nombre del Entrevistado : Manuel Cabanillas Cabrera  
Cargo del Entrevistado : Gerente General

---

### 1. DATOS GENERALES DE LA COMPAÑIA

#### 1.1 Razón Social, Numero de RUC:

MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C.  
RUC: 20455230552

#### 1.2 Giro de la Empresa:

Obras de Construcción Civil en Minería.

#### 1.3 Actividades Principales:

Ejecución de proyectos comprendiendo actividades como movimiento de tierras, cimentaciones, estructuras de concreto, montajes, instalaciones eléctricas, sanitarias y todas aquellas relacionadas con el campo de la Ingeniería y Construcción.

#### 1.4 ¿Qué líneas de negocio maneja la empresa?

Por el momento la empresa sólo tiene la división de proyectos de construcción civil en minería. En un futuro se planea desarrollar las líneas de negocio de planta de concreto y la división de obras públicas.

#### 1.5 ¿La empresa es unitaria o es un grupo empresarial? ¿En todas se implantará el sistema?

Si es afirmativo, ¿Todas las empresas son del mismo rubro? Especificar.

La empresa MM Ingeniería y Construcción Civil es parte del grupo empresarial "Grupo IMCO". El sistema que se desea implantar sólo desea llevarse a MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C., pero se tiene la idea de que éste sirva de

proyecto piloto para posibles nuevas implantaciones en las demás empresas del grupo, dependiendo del éxito o fracaso de éste proceso.

1.6 ¿La empresa tiene definidos y documentados sus procesos? ¿la empresa ha tenido algún proyecto de mejora de la gestión tipo ISO9001?

La empresa no ha hecho un levantamiento de sus procesos, razón por la cual no se ha documentado información de ese tipo hasta el momento. MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C. es una empresa relativamente joven, y al contar con poco personal administrativo en oficina, no se llegaron a establecer procedimientos de trabajo ni flujo gramas de procesos.

No tenemos ninguna certificación y no tiene hasta el momento iniciativas referidas a la mejora de procesos.

1.7 ¿La empresa cuenta con sucursales? ¿Cuáles y Donde?

La empresa no cuenta con sucursales, ya que no es una empresa orientada a la venta de productos, sino a la prestación de servicios de obras civiles a los diversos yacimientos mineros del sur del país.

Sin embargo, la empresa cuenta con dos bienes inmuebles donde se desarrollan nuestras operaciones tanto de oficina central como la de almacén central. Adicionalmente tenemos por cada uno de nuestros proyectos, campamentos temporales de obra, ubicados dentro del yacimiento minero de nuestro cliente, donde el equipo de ingenieros del proyecto desarrolla sus labores.

La primera se ubica en la Vía de Evitamiento km 3 Cerro Colorado. La segunda es en la Vía de Evitamiento km 4 Cerro Colorado.

1.8 ¿Qué operaciones se realizan en cada una de las sucursales?

En la sucursal número uno, se tienen las oficinas de la sede central de la empresa. Los departamentos de Recursos Humanos, Logística, Contabilidad y Finanzas, Gerencia de Operaciones y Gerencia General realizan sus labores diarias.

En la sucursal número dos, se tiene el almacén central en el cual se encuentran todos los materiales de obra, equipos, herramientas, señalética de la empresa. Adicionalmente se utiliza este espacio para trabajos de habilitación de madera y acero.

## 2. PROCESOS

### 2.1 Compras (ATP Atención al Proveedor)

#### 2.1.1 ¿Disponen de un catálogo de proveedores a los cuales compran?

No disponemos de un documento físico que podamos llamarle catálogo de proveedores. Lo que el Líder de Logística tiene, es un conjunto de proveedores con los que frecuentemente se trabaja, pero no los tiene documentados ni clasificados de alguna manera. Debido a la frecuencia de compra que se tiene, no se buscan nuevos proveedores.

#### 2.1.2 ¿Tienen proveedores especializados por áreas o tipos de producto?

El área Logística si puede rápidamente clasificar a nuestros proveedores por área o tipo de producto, sin embargo no hay un documento que pueda evidenciar algún tipo de clasificación o categorización. Este conocimiento es propio y exclusivo del área de Logística, por lo que no es de uso de la empresa.

#### 2.1.3 ¿Los proveedores les actualizan periódicamente los precios mediante el envío de cotizaciones o listas de precios?

Sí, pero las actualizaciones de precios se dan al momento que el área Logística solicita las cotizaciones respectivas a los proveedores para la compra de un producto y no tanto por una comunicación periódica del proveedor indicando las fluctuaciones del precio de sus productos.

#### 2.1.4 Explique flujo de documentos que se utiliza en una compra.

En primer lugar está el correo electrónico del Líder de Logística hacia el proveedor, donde se solicita la cotización. Para compras menores solo se hace una solicitud a través de una llamada telefónica.

Una vez recibido el correo, el proveedor despacha la cotización o proforma del producto solicitado a través de correo electrónico.

Después de recibida la proforma el área Logística solicita un reajuste final del proveedor. En caso este no realice ninguna rebaja, Logística emite el documento de orden de compra hacia el proveedor. En caso se haga un descuento, el proveedor generará el documento de cotización final y la despachará por correo al área Logística. Posterior a ello Logística emitirá la orden de compra.

Una vez realizada la orden de compra, Logística envía por correo electrónico al área de Contabilidad la solicitud de pago de la orden de compra.

Contabilidad realiza el pago (por lo general en línea) y se genera el documento constancia de pago o constancia de transferencia, el cual es enviado al área Logística por correo electrónico para que tome conocimiento del pago y coordine el recojo del producto.

El área de almacén es informada del pago por el área Logística y procede con el recojo del producto en la sede del proveedor, generándose el documento guía de remisión para la salida del producto y el documento factura por parte del proveedor. Con este último documento se cierra el proceso de compra.

2.1.5 ¿Existen procedimientos de autorización al intermedio del flujo de compras? Especifique cuales.

No existen procedimientos para autorización de compras, no se ha establecido rangos de aprobación ni responsables para cada una de éstas instancias. El único filtro o punto de control se da a través de la Gerencia General a la hora de liberar en línea los pagos que el área de Contabilidad ha cargado en el sistema. Si la Gerencia General no libera en línea estos pagos, los desembolsos no serán realizados hacia los proveedores.

2.1.6 ¿Quién realiza el proceso de valorización de las compras?

Actualmente la valorización de los bienes adquiridos lo hace el área de Contabilidad.

2.1.7 ¿Cómo se distribuye el costo entre los proyectos de la empresa?

Cada requerimiento de obra es codificado con el número de OTI (Orden de Trabajo Interno), por lo que al realizarse cada una de las compras, las facturas correspondientes son clasificadas de acuerdo al requerimiento que se está atendiendo y al proyecto al que está destinado.

2.1.8 ¿Quién recibe los productos comprados?

Almacén central recibe los productos adquiridos.

2.1.9 ¿Quién recibe la factura por los productos comprados?

El área Logística es quien recibe las facturas, verifica si está llenada adecuadamente, verifica si el precio es el correcto y adjunta a ella la orden de compra para así despachar ambos documentos al área de Contabilidad.

2.1.10 ¿Existe algún procedimiento particular que su empresa realice en los procesos de compras?

Actualmente no se tiene un proceso documentado sobre cómo se realizan o cómo deberían de realizarse las compras, pero por la experiencia del personal, éste procedimiento está bien claro para todas las áreas involucradas.

## 2.2 Planeamiento (ATN Atención al Negocio)

### 2.2.1 ¿La empresa elabora proyecciones de ventas?, si es afirmativo ¿Con qué frecuencia?

La empresa nunca ha realizado proyecciones de venta, ya que no se tiene data histórica que permita saber el ratio de éxito que nuestra empresa tiene a la hora de licitar proyectos.

### 2.2.2 ¿Quién elabora las proyecciones de ventas?

Por el momento nadie realiza proyecciones de ventas.

### 2.2.3 ¿Se basan en las proyecciones de ventas para determinar las compras de las siguientes semanas o meses?

Nuestras compras se basan en las necesidades reales de los proyectos y no en proyecciones de ventas. Por lo que el criterio de compra es pull, es decir, que se realizan por la demanda o solicitud de nuestros proyectos.

### 2.2.4 ¿De qué manera se determinan los productos a comprar en las siguientes semanas o meses?

Se determinan en función a los requerimientos semanales de nuestros proyectos en los diferentes yacimientos mineros en los que trabajamos.

## 2.3 Almacenes (ATI Atención a los Inventarios)

### 2.3.1 ¿Cuántos almacenes tiene la empresa? ¿Cuáles son?

La empresa tiene un solo almacén central. Adicionalmente, cada proyecto que tenemos en mina tiene su almacén propio, por lo que el número de almacenes varía de acuerdo a la cantidad de proyectos en ejecución.

### 2.3.2 ¿Se lleva la existencia valorizada de todos los almacenes? Especifique

No se tiene valorizadas las existencias en ninguno de los almacenes. Lo que se tiene es un kárdex físico que evidencia las entradas y salidas. La valorización de lo

que está en almacenes lo viene realizando el contador externo, quien a través del sistema hace un cierre mensual, el cual no guarda relación con el valor real de los bienes que se tienen.

2.3.3 ¿Los almacenes están separados físicamente? ¿Están en diferentes sucursales? Detallar.

Si, los almacenes están separados físicamente. El almacén central está en la Vía de Evitamiento km 4, Cerro Colorado y los demás dentro de las instalaciones de nuestros clientes en los diferentes proyectos.

2.3.4 ¿Los productos se controlan por números de serie o Lotes?

Los productos se controlan únicamente a través de las guías de remisión. Nuestro control es muy básico y se centra en las entradas y salidas del material o producto.

2.3.5 ¿Manejan productos que terceros dejados en consignación en su compañía?

No. Los únicos bienes de terceros que manejamos son equipos (livianos y pesados) que alquilamos para la ejecución de los proyectos. Estos no están en nuestras instalaciones principales sino en los campamentos de los proyectos.

2.3.6 ¿Cuál es el método de valorización de inventarios que se utiliza en su empresa?

El contador externo refiere que se hace a través de un kárdex físico valorado. Una vez que se desea cerrar el mes, se hace un cotejo de entradas y salidas del sistema. Se asegura que todas las entradas hayan sido valorizadas por el área de Contabilidad. Una vez realizado el cierre se totaliza el valor de todos los bienes que están en el almacén y se obtiene el valor de los inventarios.

2.3.7 ¿Con qué frecuencia se realizan inventarios en la empresa?

Se realizan cada 8 a 10 meses. No se ha tenido mucho control en ese aspecto.

2.3.8 ¿Realizan transferencia de productos entre almacenes propios de la empresa?

Si por supuesto. A lo largo de todo el ciclo de vida de nuestros proyectos se realizan diversas transferencias entre nuestros almacenes. Sin embargo, no se tiene un



sistema instalado en los almacenes en obra, por lo que no se tiene un control en sistema de éstas transferencias.

#### 2.4 CRM (ATC Atención al Cliente / Pre-venta)

2.4.1 ¿La empresa dispone de un proceso estandarizado de pre-ventas y ventas?

No.

2.4.2 ¿Cuáles son las etapas por las que sigue el proceso de pre-venta y venta?

En el rubro de proyectos en minería no se tienen procesos de pre-venta. Lo que se tiene son procesos concursales o licitaciones, los cuales son considerados para nosotros como ventas.

Se tienen 5 etapas para el proceso de ventas:

- 1) Invitación por el cliente para participar en proceso concursal (Se adjuntan las bases de licitación).
- 2) Visita técnica en obra.
- 3) Absolución de consultas.
- 4) Presentación de propuestas técnico económicas.
- 5) Elección de postor ganador.

2.4.3 ¿Qué documentos se utilizan en los procesos de pre-venta y venta?

De acuerdo al rubro de negocio en que nos desempeñamos no tenemos pre-venta. En lo que es venta, se utiliza las bases de licitación como documento sobre el cual nuestra empresa se rige para saber el alcance del proyecto. El documento de absolución de consultas permite aclarar y definir cualquier duda técnica o de especificaciones. La propuesta técnico económica es el documento formal de nuestra empresa para participar del procesos de licitación. La LOA (Letter of Award) es el documento oficial otorgado por el cliente para el proveedor que gana el proceso concursal o licitación.

#### 2.5 Ventas (ATC Atención al Cliente / Venta)

2.5.1 ¿La empresa dispone de personal que registra pedidos telefónicamente o vía web? Por favor explicar.

No se tiene personal para ese tipo de funciones, ya que nuestro giro de negocio no está orientado a la venta de productos sino a la prestación de servicios de construcción civil en minería.

2.5.2 ¿La empresa dispone de personal de atención directa al público en mostrador?

No.

2.5.3 ¿La empresa dispone de personal que visita los clientes en busca personalmente de pedidos?

La Gerencia de Operaciones aprovecha las visitas de obra para poder establecer vínculos comerciales con el cliente y trata de asegurar nuevas ventas.

2.5.4 ¿Mediante qué medios los clientes envían sus pedidos?

A través de invitaciones por correo electrónico para participar en procesos de licitación.

2.5.5 Especificar el flujo de documentos que se utiliza en una venta

En lo que es venta, se utiliza las bases de licitación como documento sobre el cual nuestra empresa se rige para saber el alcance del proyecto. El documento de absolución de consultas permite aclarar y definir cualquier duda técnica o de especificaciones. La propuesta técnico económica es el documento formal de nuestra empresa para participar del procesos de licitación. La LOA (Letter of Award) es el documento oficial otorgado por el cliente para el proveedor que gana el proceso concursal o licitación.

2.5.6 ¿Existen procedimientos de autorización al intermedio del flujo de ventas? Especifique cuales.

No existen procedimientos formales al intermedio del flujo de ventas, pero por lo general la Gerencia de Operaciones da el visto bueno a los presupuestos finales que van a ser enviados al cliente en cada uno de los procesos de licitación.

2.5.7 ¿Tienen métodos de cálculos de descuentos muy personalizados? Explicar.

No se tiene un método establecido para descuentos. En caso el cliente desee un descuento sobre el presupuesto que se ha entregado, se realiza un descuento

porcentual que es aprobado por la Gerencia de Operaciones y la Gerencia General. Dicho descuento no sigue una metodología ni es personalizado.

2.5.8 ¿Tienen métodos de cálculos de promociones muy personalizados?  
Explicar

No se tiene métodos de cálculo para promociones. Por el giro del negocio no se tienen promociones a la hora de participar en proyectos construcción.

2.5.9 ¿Qué tipos de productos o conceptos se facturan?

Se facturan servicios de construcción civil, alquileres de equipos y servicios de mano de obra.

2.5.10 ¿Entregan productos en consignación?

Por el giro del negocio no se entregan productos en consignación.

2.5.11 ¿Emiten certificados de percepción?

No.

2.5.12 ¿Existe algún procedimiento particular que su empresa realice en los procesos de ventas?

No tenemos un procedimiento particular para alguna venta en específico. Los conceptos que facturamos son todos los que abarca el negocio.

2.6 Despacho (ATI Atención a los Inventarios)

2.6.1 ¿Generan los despachos en base a capacidades de carga en peso o volumen de las unidades de transporte?

Los despachos se realizan en función a la urgencia con que los proyectos en mina necesitan sus requerimientos en obra. Se trata siempre de despachar las unidades con una utilización mayor al 80% de la capacidad de la unidad de transporte, pero en caso de emergencia se realizan despachos específicos que no aprovechan la capacidad de las unidades y que no justifican los costos de combustible.

2.6.2 ¿Generan despachos en base a rutas o zonas geográficas?

Las rutas de acceso a los campamentos mineros están predefinidas una vez que se tiene conocimiento de la adjudicación de la obra. Debido a que somos una empresa que no vende productos no desarrollamos rutas de entrega.

### 2.6.3 Indicar los documentos que se emiten en el proceso de despacho.

El único documento que se emite en el proceso de despacho es la guía de remisión de salida de los materiales, equipos, herramientas de nuestro almacén hacia los lugares de destino. Es el único documento que evidencia la salida de los requerimientos para cada uno de los proyectos.

## 2.7 Atención Post Venta

### 2.7.1 ¿Venden algún producto sujeto a garantías propias o de sus fabricantes originales?

Los servicios en minería tienen diversas garantías:

- a) La carta fianza de fiel cumplimiento: La cual puede ser ejecutada por el cliente en caso no se cumpla fielmente con los trabajos establecidos en el proyecto, o en caso que los mismos tengan defectos en su construcción.
- b) La carta fianza por concepto de adelanto: La cual se refiere a las obligaciones del contratista en caso éste reciba un adelanto de obra. En caso el contratista no llegue a devolver el dinero del adelanto, el cliente puede ejecutar esta carta.
- c) La garantía de trabajos completados: Los trabajos ejecutados por proveedores en minería deben tener una garantía de 5 años una vez terminados. En caso de presentarse alguna falla en el funcionamiento, el contratista deberá subsanarla a su costo.

### 2.7.2 ¿De qué manera identifican si un producto está o no en garantía? ¿Intervienen para ello los números de serie?

Por lo general se toman 5 años a partir de la fecha del cierre documentario del proyecto. Es importante recalcar, que es muy poco probable que se nos convoque para reparar nuestros trabajos, ya que estos son aceptados con todos los requisitos de calidad que impone el cliente.

No interviene para nada los número de serie, ya que nosotros realizamos servicios de construcción civil, no vendemos productos.

### 2.7.3 ¿Manejan algún tipo de contrato de servicio?

Sí. Todos nuestros trabajos de obras civiles en minería tienen un contrato.

### 2.7.4 ¿Se registran las solicitudes de servicio o reclamos de los clientes?

Lo que se registran son las RNC (Registro de No Conformidades) a lo largo del proyecto.

2.7.5 ¿Disponen de algún departamento encargado de solucionar los reclamos de los clientes?

No. No se tiene un área de atención al cliente. Lo que la empresa hace es a través del Gerente General es quien ante solicitudes expresas del cliente programa una reunión para atender a sus necesidades y/o reclamos.

2.7.6 ¿Existe algún departamento de servicio técnico?

No.

## 2.8 Cuentas por cobrar (ATC Atención al Cliente / Venta)

2.8.1 ¿Disponen de una fuerza de cobradores?

No. La empresa no tiene un área de Cobranzas ni tampoco un responsable de ésta labor.

2.8.2 ¿Canjean documentos por letras? ¿Con qué frecuencia?

2.8.3 ¿La cobranza es personal o telefónica?

La cobranza de los servicios es a través de valorizaciones mensuales aprobadas por los clientes. Al ser una empresa son giro de negocio de servicios no tenemos cobranzas telefónicas ni personales.

2.8.4 ¿Los clientes depositan la cobranza en bancos?

Sí. Los pagos realizados por nuestros clientes son a nuestra cuenta de bancos.

2.8.5 ¿Los clientes les realizan algún tipo de retención?

Sí. Estas retenciones pueden ser de los siguientes tipos.

- a) Retenciones por concepto de adelanto: Ésta retención se da en los casos que el cliente nos dé un adelanto de obra.

- b) Retenciones por concepto de pago a proveedores: Éste tipo de retención está supeditada a casos en que proveedores de nuestra empresa hagan reclamos por incumplimientos de pago.
- c) Retenciones por pago de planillas: Éste tipo de retención es potestad única de nuestros clientes, para casos en los que nuestro personal obrero o staff reclame el pago de sus haberes.

## 2.9 Finanzas y Bancos (ATF Atención al Recurso Financiero)

### 2.9.1 ¿Canjean documentos por letras por pagar? ¿Con qué frecuencia?

Sí. En promedio 2 veces al mes.

### 2.9.2 ¿Qué otros medios de pago utilizan a parte de CHEQUES?

Pagos en línea. Efectivo (caja chica).

### 2.9.3 ¿Realizan retenciones a proveedores?

No.

### 2.9.4 ¿Realizan detracciones a proveedores?

Sí.

### 2.9.5 ¿Quién realiza la conciliación Bancaria?

Asesor Externo de Contabilidad.

### 2.9.6 ¿Para la conciliación, extraen datos de los sistemas bancarios?

Sí.

## 2.10 Contabilidad (ATF Atención al Recurso Financiero)

### 2.10.1 ¿Cuántos documentos se consideran mensualmente en el registro de compras?

Se tiene un aproximado entre 600 a 750 documentos que se tienen en el registro de compras al mes. Esto puede aumentar o disminuir en función de la cantidad de proyectos que se tengan en ejecución.

### 2.10.2 ¿Cuántos documentos se consideran mensualmente en el registro de ventas?

Se tiene un aproximado de entre 3 a 5 documentos mensuales en el registro de ventas. Esto puede aumentar o disminuir en función de la cantidad de proyectos que se tengan en ejecución.

### 2.10.3 ¿Cuántos movimientos mensuales se tiene en el libro de bancos?

Aproximadamente unos 1200 movimientos al mes.

2.10.4 ¿Cuántos registros contables mensuales se tienen en total?

Se tiene unos 800 a 1000 registros mensuales.

2.10.5 ¿Se generan estados financieros por centro de costo o unidad de negocio?

No. No se ha realizado en la empresa desde su creación.

2.10.6 ¿Se requieren estados financieros en dólares?

No.

2.10.7 ¿Generan presupuestos de gastos? Explicar

No. La empresa nunca he tenido un presupuesto de gastos. Al ser una empresa familiar, por lo general no se tiene un procedimiento o algún estándar para realizar esta labor,

2.10.8 ¿El volumen de activos fijos es tal que amerita de un SW especial para llevar el control de ellos?

No.

2.10.9 ¿Generan informes específicos para alguna matriz o corporación?

No.

## 2.11 Producción (ATPR Atención a la Producción)

2.11.1 ¿Cuántas plantas de producción están operando en la actualidad?

No aplica al giro del negocio.

2.11.2 ¿Cuántas líneas de producción se manejan en cada planta?

No aplica al giro del negocio.

2.11.3 ¿Las líneas de producción operan a toda su capacidad?

No aplica al giro del negocio.

2.11.4 ¿Disponen de las fórmulas de producción actualizadas?

No aplica al giro del negocio.

2.11.5 ¿Disponen de la información de la ruta que sigue cada producto dentro de la planta? (Recursos o centros de trabajo por donde pasa cada producto en su proceso de manufactura)

No aplica al giro del negocio.

2.11.6 ¿De qué manera se realiza el planeamiento de producción? Explique

No aplica al giro del negocio.

2.11.7 ¿Utilizan órdenes de producción?

No aplica al giro del negocio.

2.11.8 ¿Es necesario un control de tareas del personal en planta?

Es necesario un control de tareas del personal no en planta, sino en obra. Tenemos muchos reprocesos y variaciones en la información de los tareas.

2.11.9 ¿De qué manera se costea la producción? Explique

No tenemos procesos ni formas de costear la producción. Lo que se tiene son balances o reportes de gastos. No se tiene información de rendimientos de obra, por lo que no podemos contrastar si lo presupuestado para una actividad se asemeja a los rendimientos reales o no.

2.11.10 ¿Existe algún procedimiento particular que su empresa realice en los procesos productivos?

No aplica al giro del negocio.

## 2.12 Control de Calidad

2.12.1 ¿Disponen de procesos de control de calidad?

En el sector minero, los requerimientos y los procesos de control de calidad están determinados por el cliente. A través de las bases de licitación y las especificaciones técnicas, se detalla todos los requerimientos de calidad que el contratista debe cumplir para garantizar la calidad del servicio a ser brindado. Lo que nuestra empresa dispone es de procesos que se van acomodando a estas especificaciones.



Debido a la variedad de proyectos que se han ejecutado, se tienen diversidad de procesos en la empresa, pero todos ellos orientados a las especificaciones del servicio a realizar para el cliente y no a los procesos de nuestra organización.

#### 2.12.2 ¿Los procesos de control de calidad se realizan en la compra de materiales? ¿Cómo?

Sí. Por requerimiento del cliente, todo material comprado debe tener su certificado de calidad adjuntado a la hora de presentar la valorización de obra, para garantizar que el proyecto se ha realizado con los materiales de óptima calidad. Si no se presenta ésta documentación, no se reconoce el trabajo hecho con dichos materiales.

#### 2.12.3 ¿Los procesos de control de calidad se realizan durante el proceso de producción? ¿Cómo?

Sí. Por requerimiento del cliente, se deben de presentar los ensayos de laboratorio necesarios para garantizar la calidad del proceso constructivo que se vaya a realizar. Tenemos por ejemplo ensayos de compresión que evalúa la calidad del concreto, los ensayos de densidad de campo para lo que son trabajos de relleno. Adicionalmente se tienen documentos de liberaciones o permisos para proceder con procesos constructivos, donde el área de calidad es el encargado de gestionar estos permisos.

Los protocolos de calidad son documentos oficiales que el profesional de calidad del proyecto debe mantener al día en función a todas las actividades del proyecto que se vienen ejecutando.

#### 2.12.4 ¿Los procesos de control de calidad se realizan al producto terminado final? ¿Cómo?

Sí. Adicionalmente a los procesos de calidad que se dan durante la ejecución del proyecto. También se dan procesos de evaluación de la gestión del proyecto y de la entrega final del proyecto.

En lo que es gestión del proyecto se evalúa: incumplimientos en acuerdos de minuta de reunión. Incumplimiento de normas de tolerancia cero. Incumplimiento de hitos contractuales. Incumplimientos en materia de seguridad. Incumplimientos en procesos de calidad.

En la entrega final del proyecto se realiza una caminata de obra, donde se va revisando cada uno de los frentes de trabajo culminados para dar fe de que éstos han sido ejecutados bajo todos los parámetros del cliente. Aquí el cliente identifica fallas menores o defectos que se pueden corregir rápidamente. Una vez culminada esta caminata, se emite el documento llamado Punch List el cual, es un listado con

todos los pendientes que el contratista debe de cerrar para que el cliente pueda aceptar la obra y dar la conformidad respectiva.

### 3. INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA.

#### 3.1 ¿Las sucursales están comunicadas por algún tipo de línea de comunicaciones? (VPN, línea dedicada, etc.). Especificar.

Las sucursales entre sí no están comunicadas en red. Las máquinas de la sede central si están conectadas entre sí, pero éstas con otras pc en proyectos y almacén central no.

Las sucursales de proyectos están comunicados con la sede central y almacén central por vía teléfono celular y por vía internet (solo con sede central, no con almacén central).

#### 3.2 ¿Cuáles son las características de las PC utilizadas por los usuarios? Anexar parque de computadoras de la empresa, detallando las áreas y usuarios de cada una.

##### Sede Central:

- 6 PC de escritorio. Estas máquinas tienen una antigüedad aproximada de 2.5 años. Lentas y utilizadas para funciones básicas.
  - (1) Líder de Logística
  - (1) Responsable de Almacén Central
  - (1) Líder de Recursos Humanos
  - (1) Asistente de Recursos Humanos
  - (1) Líder de Contabilidad y Finanzas
  - (1) Asistente de Contabilidad Finanzas

##### Almacén Central:

- 0 PC de escritorio. Éste almacén no cuenta con computadora. El responsable cuenta con una PC pero ésta se encuentra en la sede central.

##### Proyectos

- 15 Laptops. Éstas computadoras tienen una antigüedad aproximada de 9 meses a 1.5 años aproximadamente. Son en su mayoría máquinas DELL Core i3 o core i5. Todas operativas y con desempeño adecuado.

Debido a la naturaleza del trabajo, no existe un responsable único de estos equipos, ya que una vez terminado el proyecto, las laptops son devueltas al área de Logística y reutilizadas en nuevos proyectos.

### 3.3 ¿Disponen de algún servidor? ¿Cuáles son sus características?

Sí. Se tiene el servidor del ERP Sipantier. Sus características son:

- a) Familia del Procesador: Xeon E3-1200v3; Intel Core i3.
- b) Nro. de Procesadores: 1
- c) Núcleo de procesador disponible: 4 o 2 Form factor (totalmente configurado) 4U
- d) Ranuras de Expansión: (4) Máximo
- e) Memoria: 32 GB
- f) Ranuras de Memoria 4 ranuras DIMM
- g) Tipo de Memoria: UDIMM DDR3
- h) Almacenamiento: Descripción de unidad (4) SAS/SATA/SSD LFF o (8) SAS/SATA/SSD SFF. Con o sin conexión en caliente, según el modelo.
- i) Tarjetas Controladoras:
  - a. Controlador de Red
    - 1. Adaptador Ethernet 332i de 1 Gb 2 puertos por controlador
    - 2. Aplicable a todos los modelos.
  - b. Controlador de Almacenamiento
    - 1. Dynamic Smart Array B120i o Smart Array P420
- j) Dimensiones y Peso:
  - 1. Ancho x profundidad x altura (17,5 x 47,52 x 36,82 cm)
  - 2. Peso: 18.96 Kg.

### 3.4 ¿Disponen de algún servidor para Terminal Server? ¿Disponen de licencias de Terminal Server?

No. No.

### 3.5 ¿Disponen de licencias de SQL Server?

No.

## **ANEXO 5 CUESTIONARIO A PERSONAL DE LA EMPRESA**

## **CUESTIONARIO CERRADO**

1.- ¿Qué puesto ocupa actualmente en la empresa?

- a) Operativo
- b) Administrativo

2.- ¿Existe en la empresa algún sistema/software que le permita administrar y almacenar la información de su área?

- a) Si
- b) No

3.- ¿El sistema/software satisface completamente las necesidades de su área?

- a) El sistema no satisface las necesidades de mi área.
- b) El sistema satisface necesidades básicas de mi área.
- c) El sistema me permite desempeñar mis funciones sin problemas.
- d) El sistema satisface todas las necesidades de mi área.

4.- ¿Qué problemas/falencias presenta el sistema/software actual?

- a) No me permite emitir reportes con la información que requiero.
- b) No me permite registrar información histórica de mi área.
- c) El sistema No se ajusta a las necesidades de mi área.
- d) No me permite obtener información a tiempo real.

5.- ¿La información que está en el sistema/software está actualizada?

- a) Si
- b) No

6.- ¿Usa la información del sistema/software para tomar decisiones?

- a) Sí, la uso como fuente directa.
- b) Sí, pero sólo como referencia.
- c) No, me apoyo de otras fuentes de información de la empresa.
- d) No, no necesito del sistema para tomar decisiones en mi área.

7.- ¿Puede obtener con rapidez información de su área y de otras áreas de la empresa?

- a) Sí, pero solo de mi área.
- b) Sí, puedo obtener información rápida de mi área y las demás áreas de la empresa.
- c) No, no tengo acceso a información de otras áreas.
- d) No, me toma tiempo obtener información propia y de otras áreas.

8.- ¿Cree que es necesario que la empresa cuente con un sistema/software que administre la información de todas las áreas funcionales de la empresa?

- a) Si

b) No

9.- ¿Por qué cree que es necesario un nuevo sistema/software?

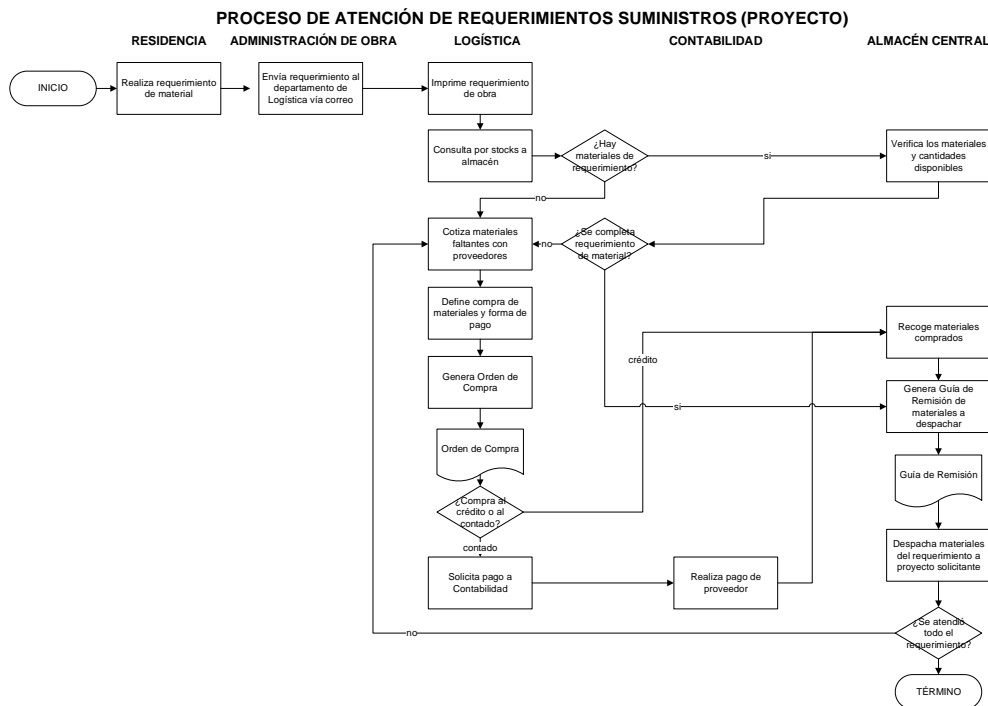
- a) Porque el sistema actual presenta limitaciones.
- b) Porque el sistema actual no me es de gran utilidad.
- c) Porque no puedo controlar mis procesos en el sistema.
- d) Porque no tengo acceso a la información que necesito.

10.- ¿Cuáles cree que serían los beneficios de un nuevo sistema software ERP?

- a) Facilidad para registrar y obtener información.
- b) Me permitiría tomar decisiones más informadas.
- c) Puedo contar con información a tiempo real.
- d) Me permitiría presentar reportes de mi área cuando sea necesario.

## **ANEXO 6 PROPUESTA DE MEJORA DE PROCESOS CRÍTICOS**

## 1.- Logística



## PROCESO DE ATENCIÓN DE REQUERIMIENTOS SUMINISTROS (PROYECTO)

1) ¿Proceso Actual es el correcto? Sí.

2) ¿El proceso se cumple? No.

3) Consideraciones

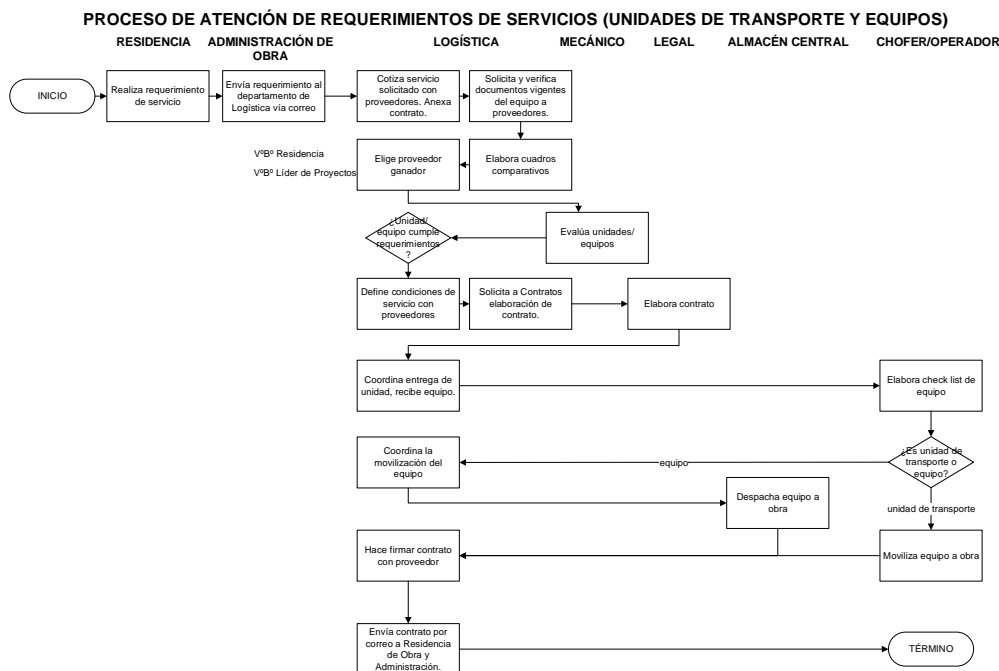
3.1 Referido a los pedidos:

- Los días de pedidos son los días lunes.
- Los pedidos de emergencia no pueden exceder del 30% de los pedidos.
- La fecha de pedido es aquella consignada en el correo que se envía a Logística, no la fecha que se consigna en el formato de orden de suministro.
- Los pedidos se hacen con proyección a 2 semanas.
- Logística no debe aceptar pedidos por teléfono.
- Se debe detallar siempre unidad y cantidad de aquello que se pide.
- Se debe consignar siempre el lugar de entrega y fecha de entrega.

3.2 Referido al seguimiento de los pedidos



- a) Administración de obra y Supervisión Civil pueden llamar a Logística para solicitar el estado de atención de los requerimientos.
- b) Almacén en obra es quien confirma la llegada de todos los materiales a todos los frentes de trabajo. La confirmación de atención de Logística viene de la información de almacén en obra, no del área de Logística.
- c) Una vez por semana Logística subirá a mina a realizar cruce de requerimientos con Almacén en Obra. Se definirán los requerimientos pendientes y/o se anularán los sobrantes por atender.



## **PROCESO DE ATENCIÓN DE REQUERIMIENTOS DE SERVICIOS (UNIDADES DE TRANSPORTE Y EQUIPOS)**

- 1) ¿Proceso Actual es el correcto? No.
- 2) ¿El proceso se cumple? Sí.
- 3) Consideraciones

### 3.1 Referido a la hora de cotizar:

- a) Logística debe verificar la documentación antes de enviar al mecánico a inspeccionar el equipo.
- b) Logística no debe llamar a Residencia de Obra ni Supervisores Civiles para obtener detalles del equipo solicitado, ya que es

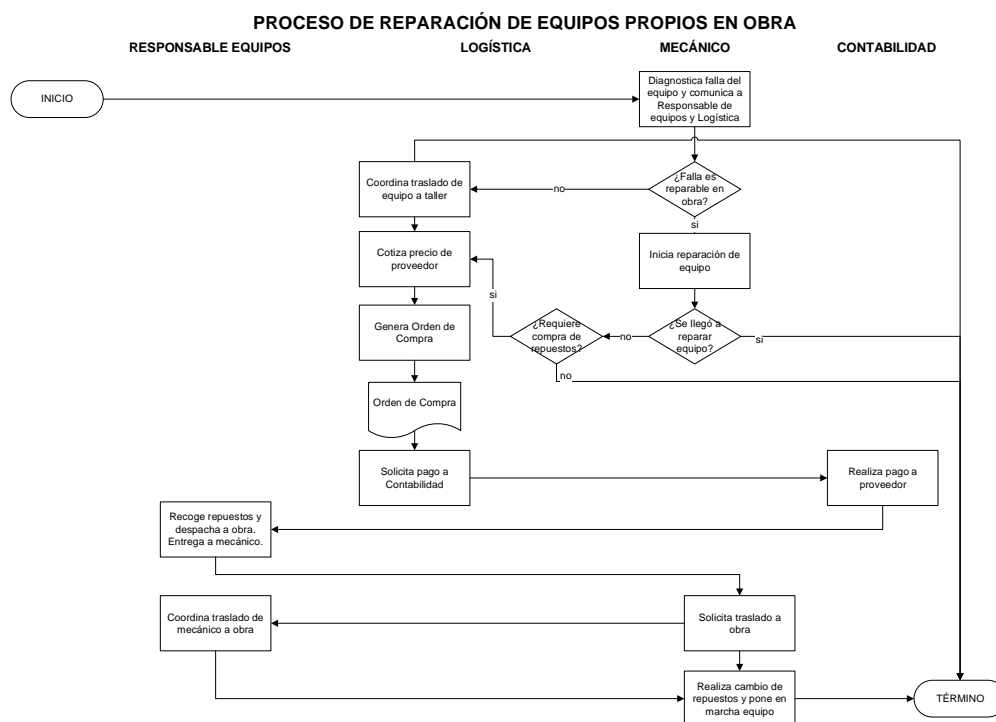
responsabilidad de ellos llenar adecuadamente el requerimiento.

### 3.2 Referido a la recepción del equipo:

- Logística y Almacén no son los responsables de recibir equipos y hacer check list, eso es responsabilidad del operador/chofer asignado, para así no perder tiempo en sus labores.
- Logística debe tener el contrato firmado a más tardar 1 día antes de que el equipo o unidad esté en obra.
- Logística deberá entregar a Administración y a Residencia de Obra los teléfonos de contacto del proveedor, para que éstos se puedan comunicar para cualquier emergencia.

### 3.3 Referido al cambio de fecha en pedidos:

- Cuando en Proyectos se quiera adelantar ingreso de equipos, la responsabilidad de Logística será como máximo en la fecha de entrega de requerimiento inicial.



## **PROCESO DE REPARACIÓN DE EQUIPOS PROPIOS EN OBRA**

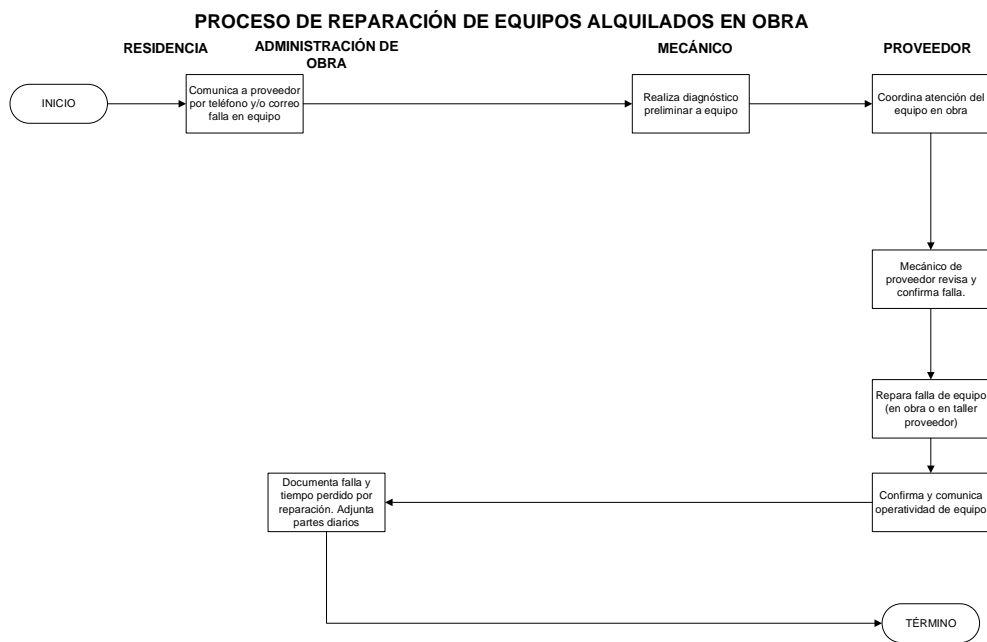
- 1) ¿Proceso Actual es el correcto? No.**
- 2) ¿El proceso se cumple? No.**
- 3) Consideraciones**

### **3.1 Referido a funciones nuevas:**

- a) Creación del puesto de responsable de equipos. Persona con conocimiento técnico, que haga control a todas las labores del equipo técnico mecánico de la empresa.
- b) Mecánico debe estar en obra todos los días y disponible para todos los proyectos. Debe contar con caja de herramientas, stock mínimo de piezas de alta rotación y permisos de SMCV para realizar trabajos de reparación.
- c) Mecánico, Residencia, Administración de obra deben de comunicar inmediatamente la falla a responsable de equipos.

### **3.2 Referido a coordinaciones y seguimiento:**

- a) Residencia y Administración son los únicos autorizados para coordinar con responsable de equipos sobre estatus de atención de falla en equipo.
- b) El único responsable de hacer seguimiento a Logística en el caso de repuestos y/o traslado de equipos de y hacia obra es el responsable de equipos.
- c) Si los repuestos son de bajo costo, se manejará con caja chica de Administración de Obra, de lo contrario, se canalizará a través de Logística.



## **PROCESO DE REPARACIÓN DE EQUIPOS ALQUILADOS EN OBRA**

- 1) ¿Proceso Actual es el correcto? No.
- 2) ¿El proceso se cumple? No.
- 3) Consideraciones

### 3.1 Referido a contrato con proveedor:

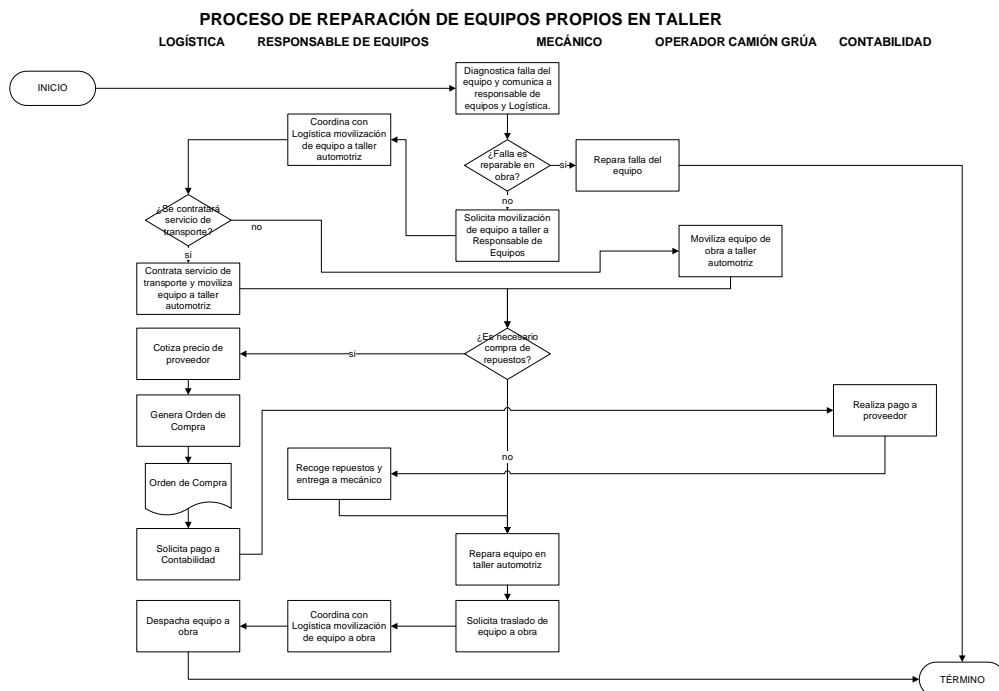
- a) Logística debe tener el contrato firmado a más tardar 1 día antes de que el equipo o unidad esté en obra. Así se tiene protección contractual ante cualquier ocurrencia.
- b) Administración, Residencia de Obra deben tener claro las responsabilidades de la empresa y del proveedor de acuerdo a contrato.
- c) En caso sea necesario cambio de equipo, la solicitud de cambio proviene de obra, directamente por el Residente de Obra.

### 3.2 Referido a funciones nuevas:

- a) Mecánico debe estar en obra todos los días y disponible para todos los proyectos. No interviene el equipo, simplemente diagnostica de forma inmediata la posible falla del equipo hasta que el proveedor pueda atender emergencia.
- b) Los operadores de equipos deben de firmar el Acta de Entrega y Recepción de Equipo, como una forma de comprometerlos con el

buen uso del equipo y reporte de cualquier incidente o daño ocasionado al mismo.

- c) Solo hay un operador de equipo por turno.
- d) Logística debe enviar el contrato a obra una vez recién firmado, para que Residencia de Obra pueda conocer los alcances del mismo y así poder administrar adecuadamente su relación con el proveedor.
- e) La comunicación para la atención de falla del equipo es entre Residencia de Obra y el proveedor. Las decisiones y/o acuerdos tomados entre ellos deberán ser puesto en conocimiento a Logística con fines informativos.



## **PROCESO DE REPARACIÓN DE EQUIPOS PROPIOS EN TALLER**

- 1) **¿Proceso Actual es el correcto? No.**
- 2) **¿El proceso se cumple? No.**
- 3) **Consideraciones**

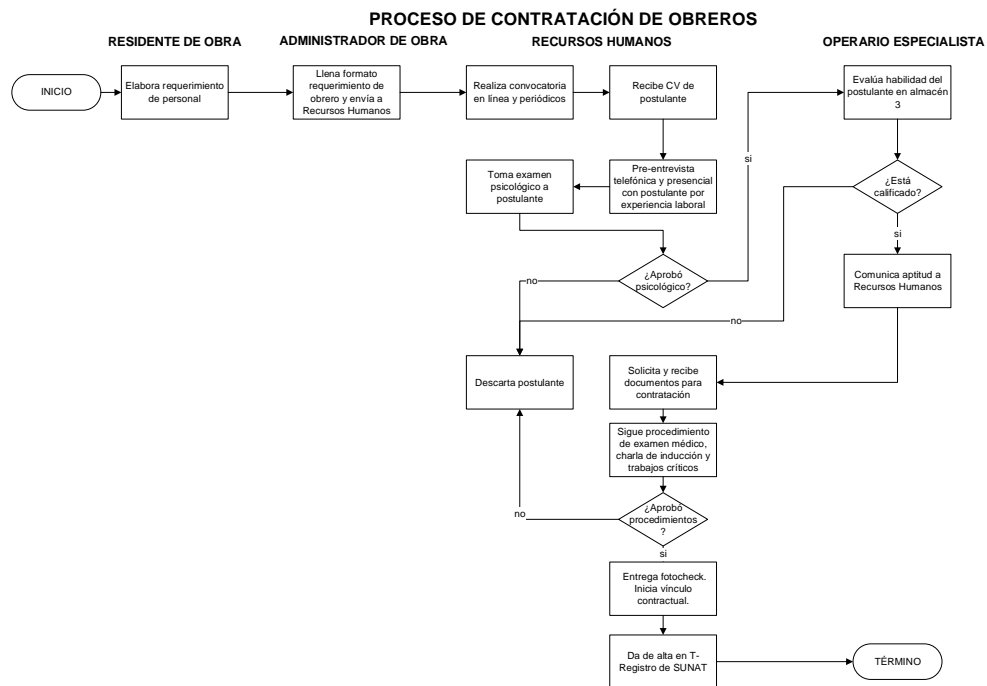
### **3.1 Referido a funciones nuevas:**

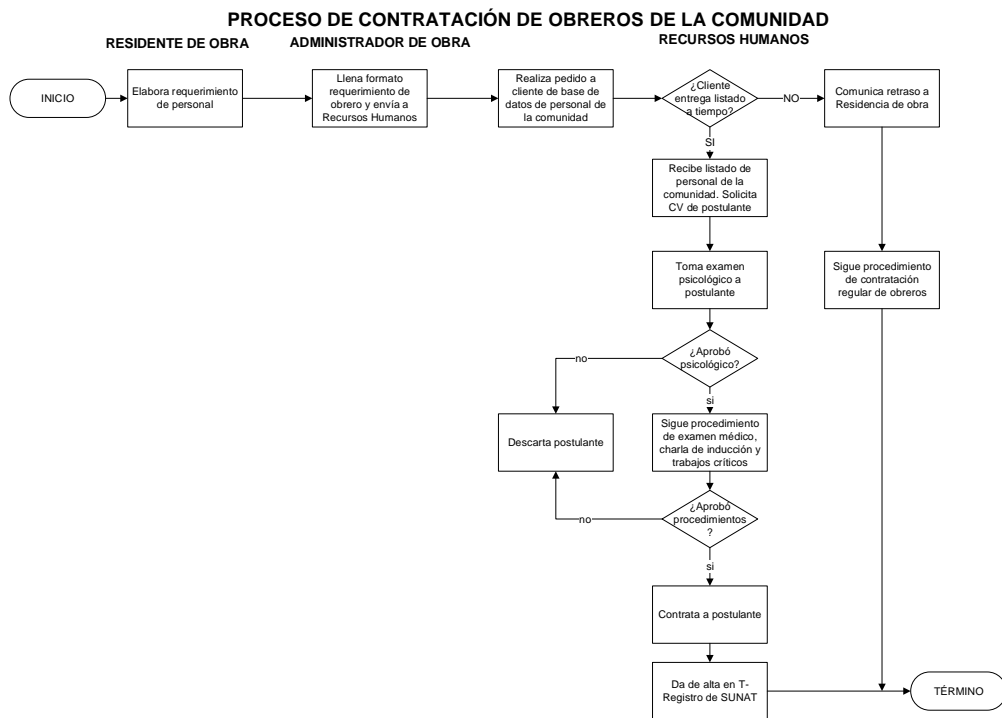
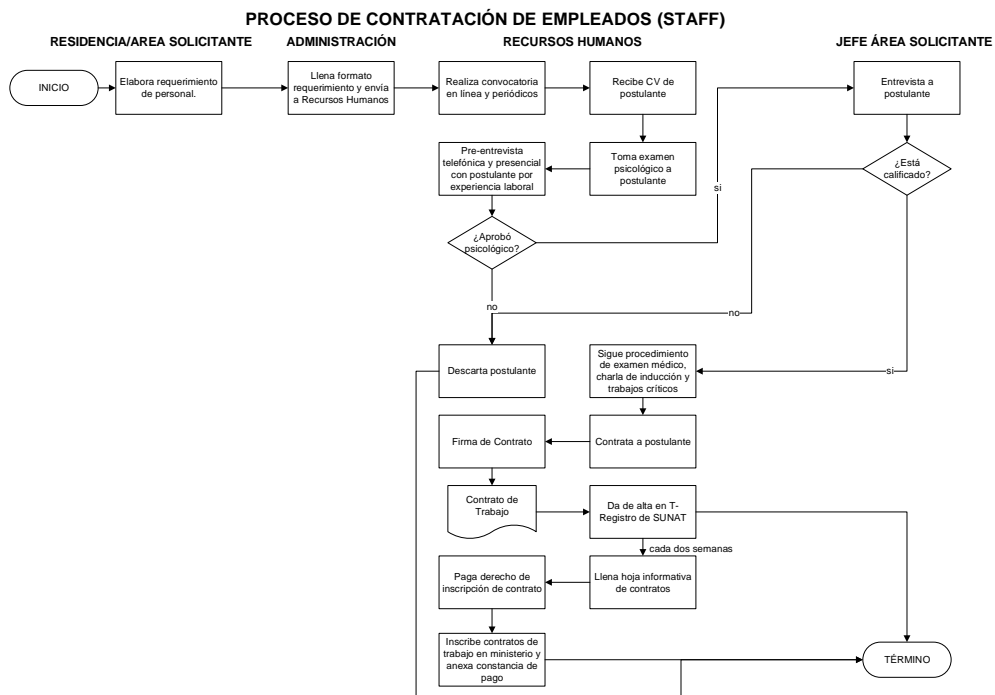
- a) Creación del puesto de responsable de equipos. Persona con conocimiento técnico, que haga control a todas las labores del equipo técnico mecánico de la empresa.
- b) Mecánico debe estar en obra todos los días y disponible para todos los proyectos.
- c) Mecánico, Residencia o Administración de obra deben de comunicar inmediatamente la falla a responsable de equipos.

### **3.2 Referido a coordinaciones y seguimiento:**

- a) Residencia y Administración son los únicos autorizados para coordinar con responsable de equipos sobre estatus de atención de falla en equipo.
- b) El único responsable de hacer seguimiento a Logística en el caso de repuestos y/o traslado de equipos de y hacia obra es el responsable de equipos.

## 2.- Recursos Humanos





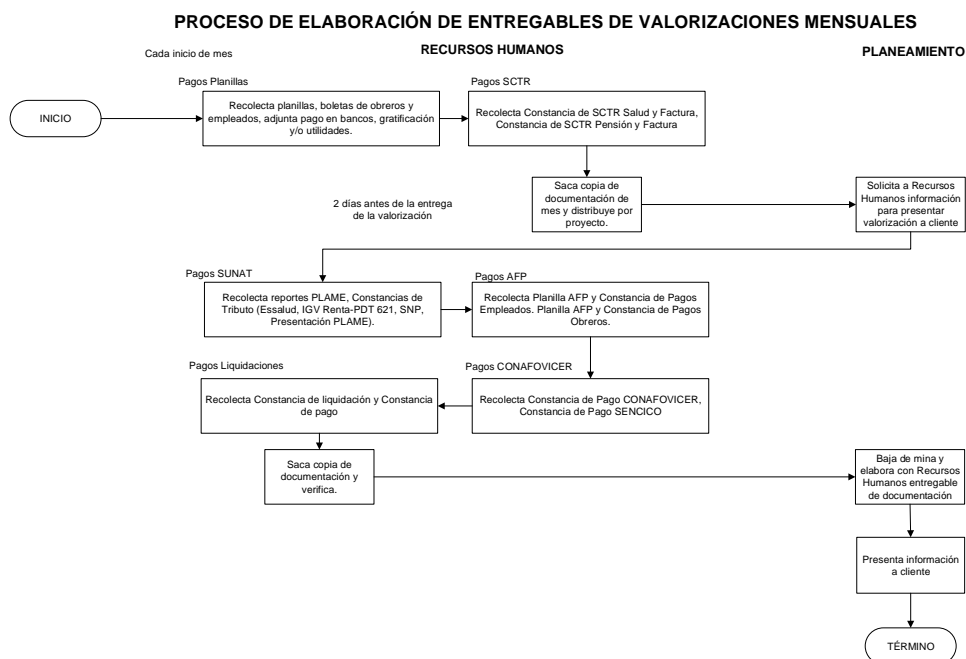


**PROCESO DE CONTRATACIÓN DE PERSONAL OBRERO (DE  
LA EMPRESA Y DE ZONA DE INFLUENCIA) Y PERSONAL  
EMPLEADO**

- 4) ¿Proceso Actual es el correcto? No.
- 5) ¿El proceso se cumple? No.
- 6) Consideraciones

3.1 Referido a los pedidos

- a) La líder de Recursos Humanos y la Líder de Proyectos aprobaron los tiempos de habilitación y es de la siguiente manera.
  - Operarios/Oficiales de cualquier especialidad: 19 días calendarios.
  - Peones/Vigías del área de influencia: 22 días calendarios.
  - Empleados (Staff Ingenieros, Personal técnico): 22 días calendarios.
- b) Se recomienda hacer los pedidos con una anticipación de 21 días calendario en promedio.
- c) Las fechas de atención del personal solicitado son calculadas automáticamente a partir de la fecha de pedido ingresada por administrador de obra y están bloqueadas para evitar alteración.
- d) Llenar todo el formato de solicitud ya que de la información detallada se procederá a la evaluación del KPI de atención del requerimiento de personal y la forma de solicitar personal por parte de Proyectos.
- e) En observaciones se coloca cualquier consideración adicional no contemplada en el formato. Estas observaciones darán detalles al área de Recursos Humanos para la habilitación del personal.
- f) La decisión de contratación del personal Staff Ingenieros deja de ser de la Gerencia Administrativa de la empresa, y pasa a ser de la Jefatura del área Solicitante, quien comunicará la decisión al área de Recursos Humanos.



## PROCESO DE ELABORACIÓN DE ENTREGABLES DE VALORIZACIONES MENSUALES

1) ¿Proceso Actual es el correcto? No.

2) ¿El proceso se cumple? No.

3) Consideraciones

3.1 Referido a las funciones:

- h) Los días 10 de cada mes, el asistente de Recursos Humanos recolectará toda aquella información del entregable de valorización mensual que ya esté disponible (Planillas, SCTR) y la agrupará por proyecto. **La tendrá ordenada y verificada.**
- i) Los 22 de cada mes, Planeamiento será el encargado de bajar de mina cuando Recursos Humanos tenga impresa toda la información, para así realizar conjuntamente el armado.

3.2 Referido a las fechas de presentación

- a) Los 10 de cada mes se tiene información de Planillas y SCTR listas por proyecto.
- b) Los 22 de cada mes se presenta la valorización con avance de obra, EDP y sustento de valorización.
- c) Hasta el 23 de cada mes se tiene para presentar la información faltante (Afp, Sunat, Sencico, Conafovicer, Liquidaciones)
- d) El entregable deberá presentarse el 24 de cada mes para así conseguir que la fecha de aprobación de valorización por parte de SMCV sea la misma de la entrega del ticket de pago.